ラミナーフロー方式

*WHISPER*マスフローコントローラー

低圧力損失タイプ MCW/MCRW シリーズ

取扱説明書

日本スターテクノ株式会社
Japan Star Techno Co.,Ltd.

〒105-0013 東京都港区浜松町 2-2-11
廣瀬ビル 3 階
TEL 03-6432-4006
FAX 03-6432-4010
E-mail: support@j-startechno.com
http://www.j-startechno.com

Rev.36.4 2015/06/15

目次

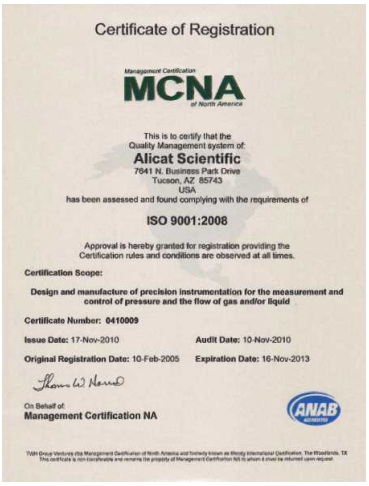
1. はじめに 4
1.1. ご使用上の注意 4
2. 製品の各名称 5
3. 設置 5
4. 配管 6
5. 圧力 6
6. 配線 7
6.1. 電源、および信号接続 7
6.2. 入力信号 8
6.2.1. アナログ信号入力（セットポイント入力） 8
6.2.2. RS-232C/RS-485 デジタル信号入力 9
6.3. 出力信号 10
6.3.1. RS-232C/RS-485 デジタル信出力 10
6.3.2. 0-5VDC 出力（標準） 10
6.3.3. 0-10VDC 出力（オプション） 10
6.3.4. 4-20mA 出力（オプション） 10
6.3.5. 第 2 アナログ出力（オプション） 10
7. 表示 11
7.1. TFT カラー液晶 11
7.2. 表示とメニュー 12
7.3. MAIN（メイン画面） 13
7.3.1. PSIA（絶対圧） 13
7.3.2. ℃（流体温度） 13
7.3.3. SETPT（流量設定） 13
7.3.4. CCM（または LPM） 14
7.3.5. SCCM（または SLPM）質量流量（Mass Flow Rate） 14
7.3.6. MENU 14
7.3.7. エラー表示 14
7.4. SELECT MENU（メニュー画面） 15
7.4.1. CONTROL SETUP（流量制御／設定） 16
7.4.2. GAS SELECT（ガス選択） 19
7.4.1. COMPOSER（混合ガスデータ作成） 20
7.4.2. RS232C COM（通信設定） 22
7.4.3. MISC1（ローカット(ZERO BAND) / 圧力平均 / 流量平均 / コントラスト設定） 23
7.4.4. MISC2（標準状態 / DIAG テスト(診断) / 画面回転設定） 24
7.4.5. MFG DATA（製品情報） 25
8. RS-232C/RS-485 通信 26
8.1. 概要 26
8.2. 通信仕様 26
8.3. 通信モード 26
8.3.1. 通信モードの種類 26
8.3.2. 通信モードの切り替え 26
8.3.3. ストリーミングモードの周期の変更 27
8.4. 測定値の取得 27

8.4.1. 測定値の取得コマンド 27
8.4.2. 測定値のフォーマット 27
8.5. セットポイント（流量値）の変更 28
8.6. PID 制御 比例ゲインの変更 29
8.7. PID 制御 微分ゲインの変更 29
8.8. 測定ガスの変更 30
8.9. ガスコンポーザー（混合ガスデータの作成） 30
8.9.1. 混合ガスデータの登録 30
8.9.2. 混合ガスデータの削除 31
8.10. コマンド一覧 32
9. 登録ガス一覧 33
10. トラブルシューティング 37
10.1. 表示がつかない、または表示が薄い 37
10.2. 表示が 0 付近、またはフルスケール付近の値から変化しない 37
10.3. 質量流量、体積流量、圧力、温度表示が点滅し、MOV, VOV, POV, TOV が表示される。 37
10.4. 流体が流れない 37
10.5. 流量値がセットポイントより低い 38
10.6. セットポイントへの反応が遅い。また、流量に振動を与える 38
10.7. アナログ出力と流量値が合わない 38
10.8. RS-232C/RS-485 通信で通信が応答しない 38
10.9. 応答速度が遅い 38
10.10. 低流量時に表示が 0 になる 38
10.11. スイッチでセットポイントの設定ができない 38
10.12. 通信でセットポイントの設定ができない 39
10.13. アナログ入力でセットポイントの設定ができない 39
11. メンテナンスと再校正 39
11.1. 再校正 39
11.2. クリーニング 39
12. 仕様 40
12.1. 製品仕様 40
12.2. 接続口径と圧力損失 41
13. 外形寸法図 42
13.1. MCW-0.5SCCM ～ 20SCCM 42
13.2. MCW-50SCCM ～ 2SLPM 42
13.3. MCRW-5SLPM ～ 20SLPM 43
13.4. MCRW-40SLPM 43
13.5. MCRW-50SLPM ～ 250SLPM 44
13.6. MCRW-500SLPM 44
14. オプション 45
14.1. オプションコード 45
14.2. 積算流量（オプション：TOT） 46
14.2.1. 積算流量計測 46
14.2.2. 積算バッチ制御 47

1. はじめに

この度はマスフローコントローラーをお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。
製品をお使いになる前に、本書をご一読されますようお願い申し上げます。

お納めしましたマスフローコントローラーは ISO9001 の認証を受けた ALICAT 社のアリゾナ工場で製造され、NIST(アメリカ国立標準技術研究所)のトレーサブル校正書（兼検査成績証）をつけて出荷されます。


Certificate of Registration

Management Certification
MCNA
of North America

This is to certify that the
Quality Management system of:
Alicat Scientific
7641 N. Business Park Drive
Tucson, AZ 85743
USA
has been assessed and found complying with the requirements of

ISO 9001:2008

Approval is hereby granted for registration providing the
Certification rules and conditions are observed at all times.

Certification Scope:

Design and manufacture of precision instrumentation for the measurement and control of pressure and the flow of gas and/or liquid

Certificate Number: 0410009

Issue Date: 17-Nov-2010 Audit Date: 10-Nov-2010

Original Registration Date: 10-Feb-2005 Expiration Date: 16-Nov-2013

On Behalf of:
Management Certification NA

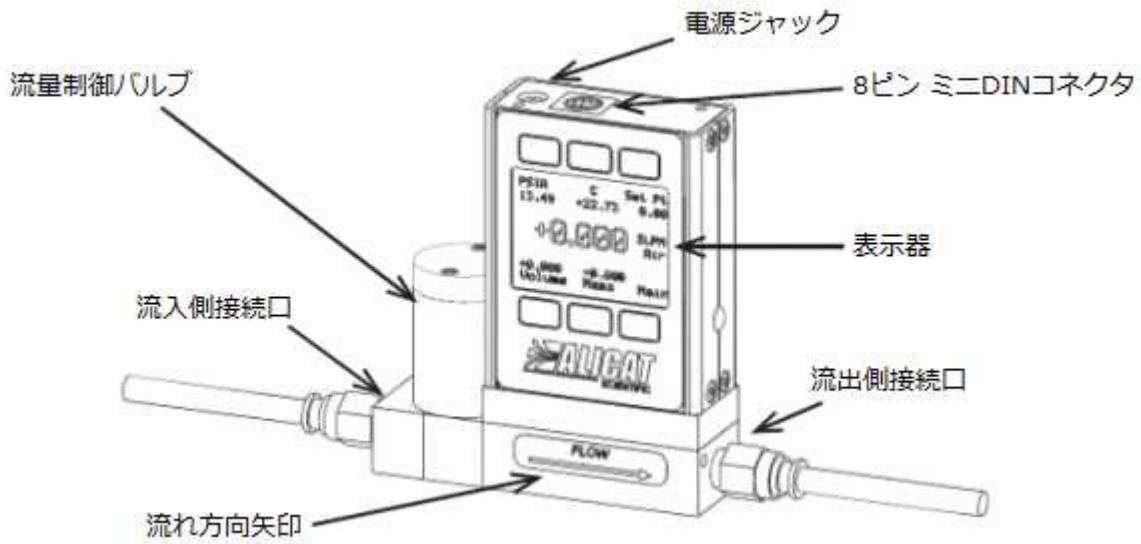
ご使用に際しましては注意事項に留意され、機器を正しくご使用ください。故意もしくは誤った使用による故障は保証の対象外となります。修理、再校正等は有償となりますのでご了承ください。

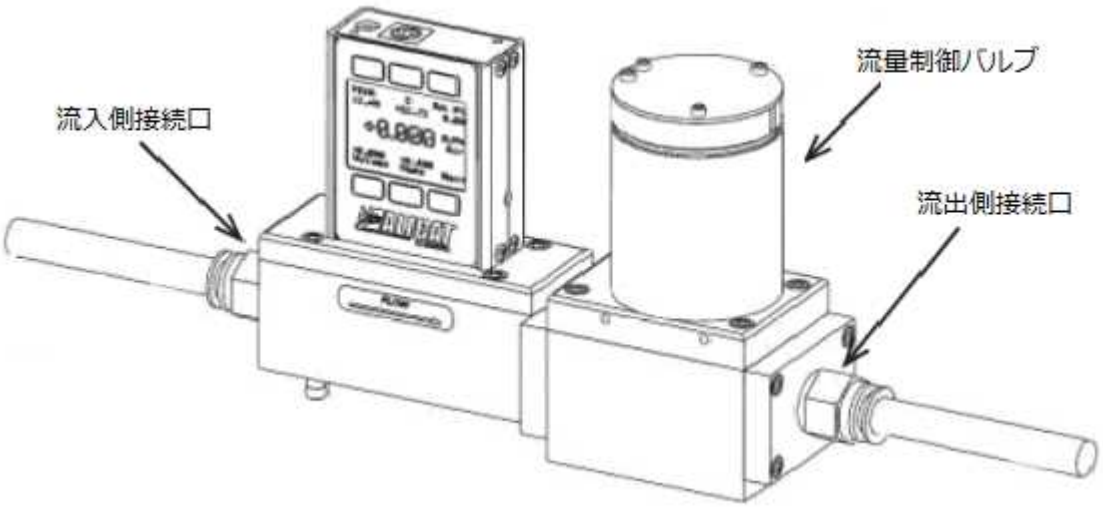
1.1. ご使用上の注意

製品を正しく安全にお使いいただくために、以下のことに注意してください。

- 0.2MPa 以下のラインでご使用ください。これ以上の圧が加わるラインでの使用は製品の故障につながります。
- 上流下流間の差圧は 15PISD(103kPa) 以下でご使用ください。これ以上の差圧がかかる環境での使用は製品の故障につながります。
- 測定可能な流量範囲でご使用ください。範囲を超える流量（オーバーフロー）では使用しないでください。製品の故障につながる恐れがあります。
- 順流でご使用ください。逆流時にマイナスの流量表示がされますが測定は行えません。
- 流体温度は仕様範囲内でご使用ください。仕様範囲外での使用は製品の故障につながります。
- 腐食性ガスおよび腐食性ガスが混ざったガスには対応していませんので流さないでください。製品の故障につながります。
- オイルミスト、粉塵、埃などの混ざったガスはフィルターを設けて完全に取り除いてください。
- 水蒸気は凝縮器もしくは乾燥器で取り除いてください。
- 防水タイプではありませんので水濡れには注意してください。製品の故障につながります。
- 配線は正しく行ってください。誤った配線は製品の故障につながります。
- 分解しないでください。
- 近くに完全密閉型の電磁弁を設けないでください。
- 測定終了後はバルブをゆっくりと開放してください。急激な開放は製品へ大きな差圧がかかり、故障につながります。

2. 製品の各名称





<大流量サイズのバルブは下流側に設置されます>

3. 設置

製品底面にネジ穴がありますのでフラットなパネルに設置してください。MCW シリーズの取り付け姿勢は自由です。大流量のバルブタイプの MCRW シリーズでは**バルブが垂直になるように設置**してください。バルブが垂直でない場合、クローズ時にリークする恐れがあります。

配管は上流部および下流部ともに直管部分は必要ありません。

製品の取り付け穴のサイズおよび位置につきましては P.42「13 外形寸法図」を参照してください。

4. 配管

・製品の接続口には誇り等の侵入を防ぐため出荷時にプラスチックの栓を取り付けています。栓は配管を行うまで外さないようにしてください。
・流体を流す方向に注意してください。本体に FLOW と記載されてる矢印の方向に流れるように設置・配管を行ってください。
・製品の接続口はめねじとなっています。また、オプションの VCR 継手はおねじとなっています。
接続口径は機種により異なりますので P.42「13 外形寸法図」を確認ください。
・接続口径が M5(10-32)サイズの製品には 1/8 ｲﾝﾁ NPT めねじへの変換継手が付属しています。この継手はおねじ面が O リングでシールされていますのでシーリング材やテープは不要です。変換継手を使用する場合はシールテープ等は使用しないでください。
・M5(10-32)サイズ以外の接続口径ではリークを防ぐためにシールテープ(テフロンテープ)を使用ください。また、シールテープを巻く場合は**ネジ先端から 2 山あけてください**。ネジ先端にはみ出して巻くとテープの切れ端や破片が管内や製品内部に侵入し、故障の原因となります、
・ドープ塗料やシーラント(密封材)を使用しないでください。これらが管内に侵入すると製品に損傷を与え、故障の原因となります。
・継手を交換する際には、接続口のねじ山についたテープや破片をきれいに取り除いてください。
・製品への異物の侵入を防ぐため、上流側にフィルターを入れることを推奨します。

1SCCM 以下：5 ミクロンのフィルター
2SCCM~1SLPM：20 ミクロンのフィルター
1SLPM 以上：50 ミクロンのフィルター

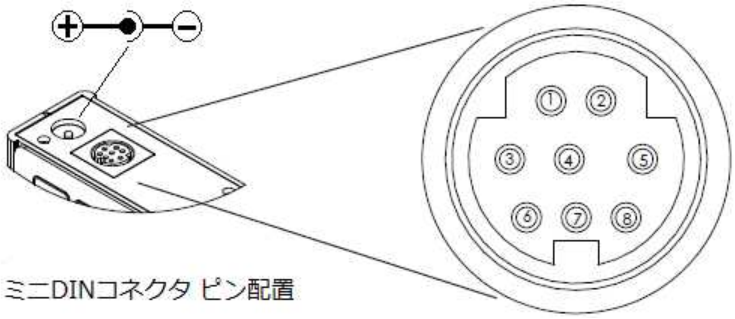
5. 圧力

・最大作動圧力は 0.2MPa です。0.2MPa を越えるラインで使用する場合は製品の上流側に圧力調整器を使用し、圧力を 0.2MPa 以下に減圧してください。
・製品には非常に敏感な差圧センサーが使われています。**最大作動圧力を超える圧力がかかると差圧センサーが損傷し故障の原因となります**ので注意してください。

6. 配線

6.1. 電源、および信号接続

電源は電源ジャックより供給します。
電源ジャックの極性はセンターが＋となります。
MCW シリーズ：12～30VDC 250mA
（電流出力付 15～30VDC 250mA）
MCRW シリーズ：24～30VDC 750mA



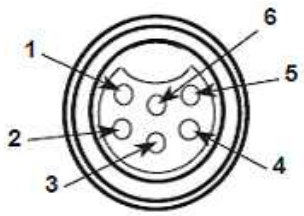
ミニDINコネクタ ピン配置

【ミニ DIN コネクタピン機能】

ピン番合	機能	ケーブル色
1	未使用 または 4-20mA オプション出力	黒
2	5.12V出力 または 第2アナログ出力	茶
3	RS-232C 受信 / RS-485 (-)	赤
4	セットポイント入力（電圧または電流）	橙
5	RS-232C 送信 / RS-485 (+)	黄
6	0-5VDC 出力または 0-10VDC オプション出力	緑
7	電源入力（+）	青
8	GND（信号共通）	紫

<注意>
電源ラインを 1-6 番間に接続しないようにしてください。誤って接続した場合、製品へ損傷を与え、故障の原因となります。

コネクタオプションで-I、または-IO をご指定の場合はインダストリアルコネクタが追加されます。また防爆仕様(-X)をご指定の場合は、標準装備の電源ジャック、およびミニ DIN コネクタがインダストリアルコネクタとなります。



【インダストリアルコネクタ 6 ピン機能（オプション）】

ピン番合	機能	ケーブル色
1	電源入力（+）	赤
2	RS-232C 送信 / RS-485 (+)	青
3	RS-232C 受信 / RS-485 (-)	白
4	セットポイント入力（電圧または電流）	緑
5	GND（電源、信号共通）	黒
6	アナログ出力	茶

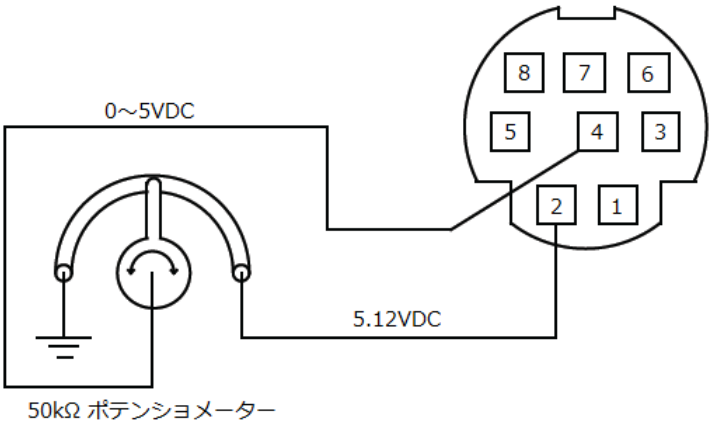
6.2. 入力信号

6.2.1. アナログ信号入力（セットポイント入力）

アナログ信号でのセットポイント入力が行えます。標準は 0-5VDC 入力です。
入力ピンについては P.7「6.1 電源、および信号接続」を参照してください。

標準 0～5VDC 入力

ミニDINコネクタ2番ピンより5.12VDCが出力されていますので 50kΩのポテンショメーターを接続することで簡単にセットポイント調整が行えます。
（※SETPT SOURCEがANALOGの場合）
P.16「7.4.1 CONTROL SETUP（流量制御／設定）」を参照



オプション 0～10VDC 入力

0～10VDC 入力は 4 番ピンへ、GND は 8 番ピンへ接続してください。

オプション 4～20mA 入力

4～20mA 入力は 4 番ピンへ、GND は 8 番ピンへ接続してください。

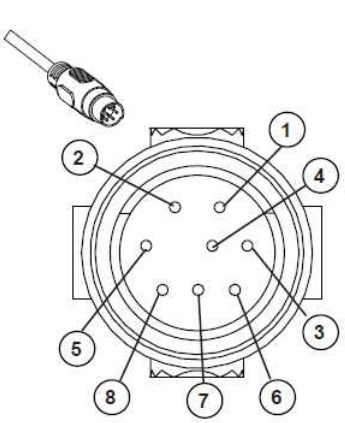
※製品はシンク電流機器です。入力回路は GND 間に 250Ωの抵抗があります。

<注意>

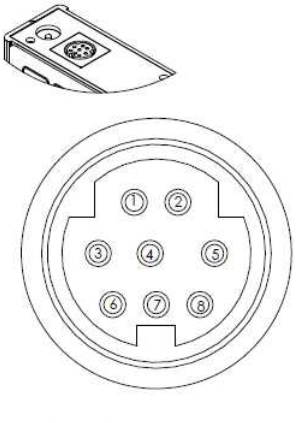
製品をループ電源システムに接続しないでください。基板の一部が破損し、保証外となります。
もし既存のループ電源システムに接続しなければならない場合は、単独のアイソレータ、または別の電源を使用してください。

6.2.2. RS-232C/RS-485 デジタル信号入力

標準で RS-232C 通信機能を搭載しています。RS-485 通信はオプションとなります。



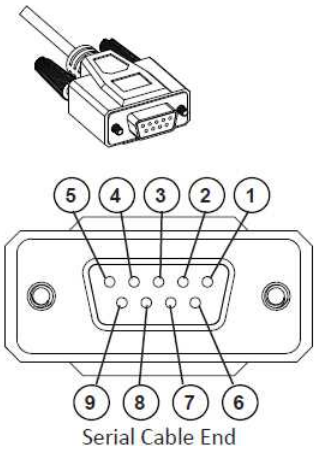
8 Pin MiniDIN Cable End



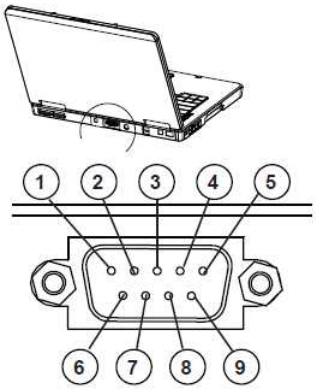
8 Pin MiniDIN Connector

ミニ DIN コネクタ 8 ピン

ピン番号	機能
3	RS-232C 受信 / RS-485(-)
5	RS-232C 送信 / RS-485(+)
8	GND



Serial Cable End



PC Serial Port

D サブコネクタ 9 ピン

ピン番号	機能
2	RS-232C 受信 / RS-485(-)
3	RS-232C 送信 / RS-485(+)
5	GND

6.3. 出力信号

アナログ出力、および RS-232C 通信を標準で搭載しています。標準のアナログ出力では質量流量に対して 0～5VDC 出力されます。体積流量、温度、圧力に対しての出力も可能です（注文時の指定となります）。

6.3.1. RS-232C/RS-485 デジタル信出力

標準で RS-232C 通信機能を搭載しています。現在の測定値（質量流量、体積流量、温度、圧力）およびセットポイントを送信します。RS-485 通信はオプションとなります。

6.3.2. 0-5VDC 出力（標準）

0-5VDC 出力を標準で搭載しています。出力は流量が 0 時に 0.01VDC、フルスケール時に 5.0VDC を出力します。全範囲にわたってリニアに出力します。

6.3.3. 0-10VDC 出力（オプション）

0-10VDC 出力はオプションとなります。出力は流量が 0 時に 0.01VDC、フルスケール時に 10.0VDC を出力します。全範囲にわたってリニアに出力します。

6.3.4. 4-20mA 出力（オプション）

4-20mA 出力はオプションとなります。出力は流量が 0 時に 4mA、フルスケール時に 20mA を出力します。全範囲にわたってリニアに出力します。
※電流出力を使用する場合、電源電圧は 15VDC 以上が必要です。

6.3.5. 第 2 アナログ出力（オプション）

オプションでアナログ出力を 2 出力にすることができます。第 1 出力は 6-8 番ピン、第 2 出力は 2-8 番ピンから出力します。出力は 0-5VDC、0-10VDC、1-5VDC、4-20mA に対応できます。

※オプションにつきましてはご注文時のご指定となります。

※防爆タイプは 6 ピンのインダストリアルコネクタとなります。

7. 表示

7.1. TFT カラー液晶

TFT カラー液晶タイプの製品には高コントラストのバックライト付き LCD を搭載しています。
モノクロ液晶タイプとは以下の違いがあります。

表示色

表示は緑、白、赤、黄の４色で表示します。

緑：ボタンのラベル名やパラメータ設定時の項目名を緑色表示します。
白：測定値およびパラメータの設定値を白色表示します。
赤：測定値がオーバーフロー時に赤色表示します。
黄：パラメータ設定時、選択中の値および項目を黄色表示します。

LCD コントラスト

1～11 の間で設定ができます。1 が最も暗く、11 が最も明るくなります。

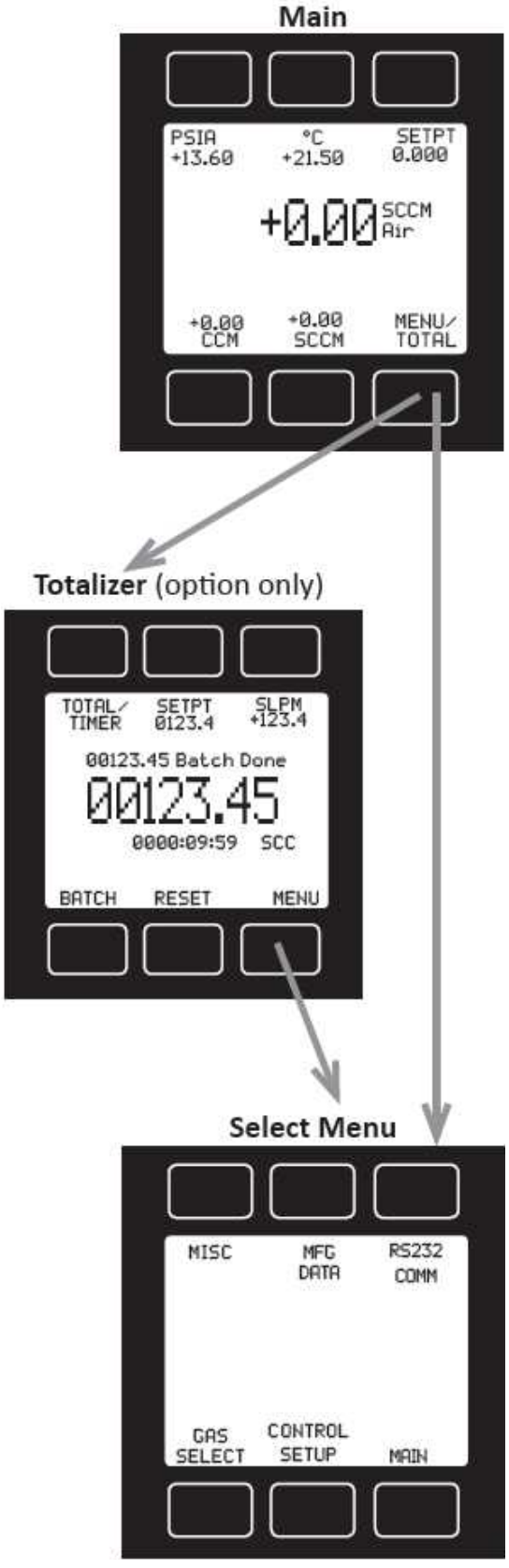
表示 ON/OFF

表示下部の ALICAT ロゴ部分がボタンとなっています。このボタンを押すことで表示の ON/OFF をすることができます。

電源仕様

	MCW シリーズ	MCRW シリーズ
供給電圧	12～30VDC	24～30VDC
供給電流	290mA　12VDC 200mA　24VDC	780mA　24VDC

7.2. 表示とメニュー



【メイン画面】

圧力、温度、体積流量、質量流量を表示します。各ボタン PSIA(絶対圧)、℃(ガス温度)、CCM(体積流量)、SCCM(質量流量)を押すとそのデータが中央に大きく表示されます。SETPT はセットポイント(制御流量)設定を呼び出します。
MENU はメニュー画面に移ります。

【積算流量表示画面】

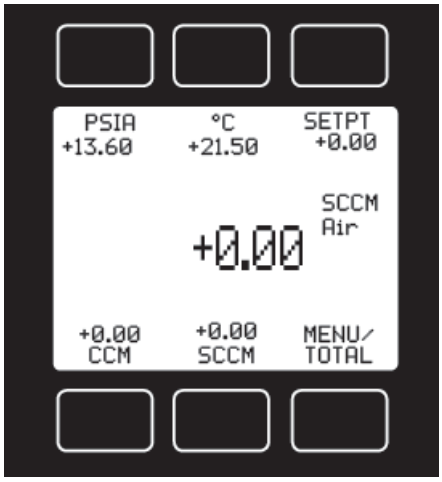
積算機能オプション付きの場合、MENU ボタンを押すと積算流量表示画面に移ります。
再度 MENU ボタンを押すとメニュー画面に移ります。

【メニュー画面】

各項目のボタンを押すことによりガスの選択、RS-232C/RS-485 通信の設定、流量設定、製造元/製品情報の表示などの画面に移ります。
MAIN ボタンを押すとメイン画面（流量表示画面）に戻ります。

7.3. MAIN（メイン画面）

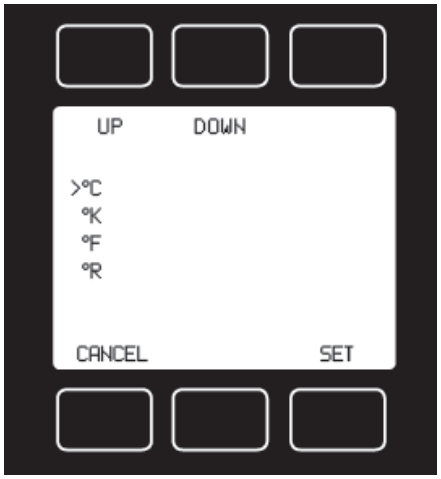
電源 ON 時の初期画面となります。メイン(中央)には質量流量、単位、ガス種類が表示されます。



7.3.1. PSIA（絶対圧）

現在の絶対圧を表示します。単位は PSIA です。PSIA ボタンを押すと絶対圧をメインに表示します。
絶対圧から現地大気圧を減算することでゲージ圧に変換することができます。

ゲージ圧(PSIG) = 絶対圧(PSIA) − 大気圧



7.3.2. ℃（流体温度）

現在流れている流体の温度を表示します。温度は摂氏(℃)で表示されます。℃ボタンを押すと温度をメインに表示します。
温度がメイン表示時に再度℃ボタンを押すと温度単位選択画面が表示されますので任意の単位を選択してください。SET ボタンを押すことで単位が反映されます。

7.3.3. SETPT（流量設定）

現在のセットポイント（制御流量）を表示します。コントローラーは流量値がこの値になるようにコントロールします。セットポイントの設定は前面のボタン、およびアナログ入力、通信により行えます。
P.16「7.4.1 CONTROL SETUP（流量制御／設定)」を参照

<注意>
絶対圧コントローラーとしてマスフローコントローラーを使用する場合、瞬間的に測定性能（フルスケール＋28%）を超える可能性があります。これは突然の圧力変動に追従するために起こります。
この時、オプション機能の積算流量計測を行っている場合は、積算流量に誤差が生じますので、
積算流量をリセットして再度計測を行ってください。

7.3.4. CCM（または LPM）

現在の体積流量（Volumetric Flow Rate）を表示します。CCM（または LPM）ボタンを押すことで体積流量をメインに表示できます。

7.3.5. SCCM（または SLPM）質量流量（Mass Flow Rate）

画面中央下の位置、および初期画面時はメイン（画面中央）に質量流量（Mass Flow Rate）を表示します。質量流量は体積流量を標準温度（20℃）と標準圧力（14.696psia）で補正した値です。
他の測定値がメインに表示されている時に SCCM（または SLPM）ボタンを押すことメインに表示できます。（P.16「7.4.1 CONTROL SETUP（流量制御／設定）」を参照）

<注意>
正確な体積流量、および質量流量の測定値を得るため、測定前に必ずガス選択画面で正しいガス（流体）を選択してください。

7.3.6. MENU

MENU ボタンを押すとメニュー画面へ移ります。

7.3.7. エラー表示

測定中、各測定値が仕様範囲を超えた場合にエラーメッセージが点滅表示します。

エラーメッセージ	意味
MOV	質量流量が仕様範囲をオーバー
VOV	体積流量が仕様範囲をオーバー
POV	圧力が仕様範囲をオーバー
TOV	温度が仕様範囲をオーバー

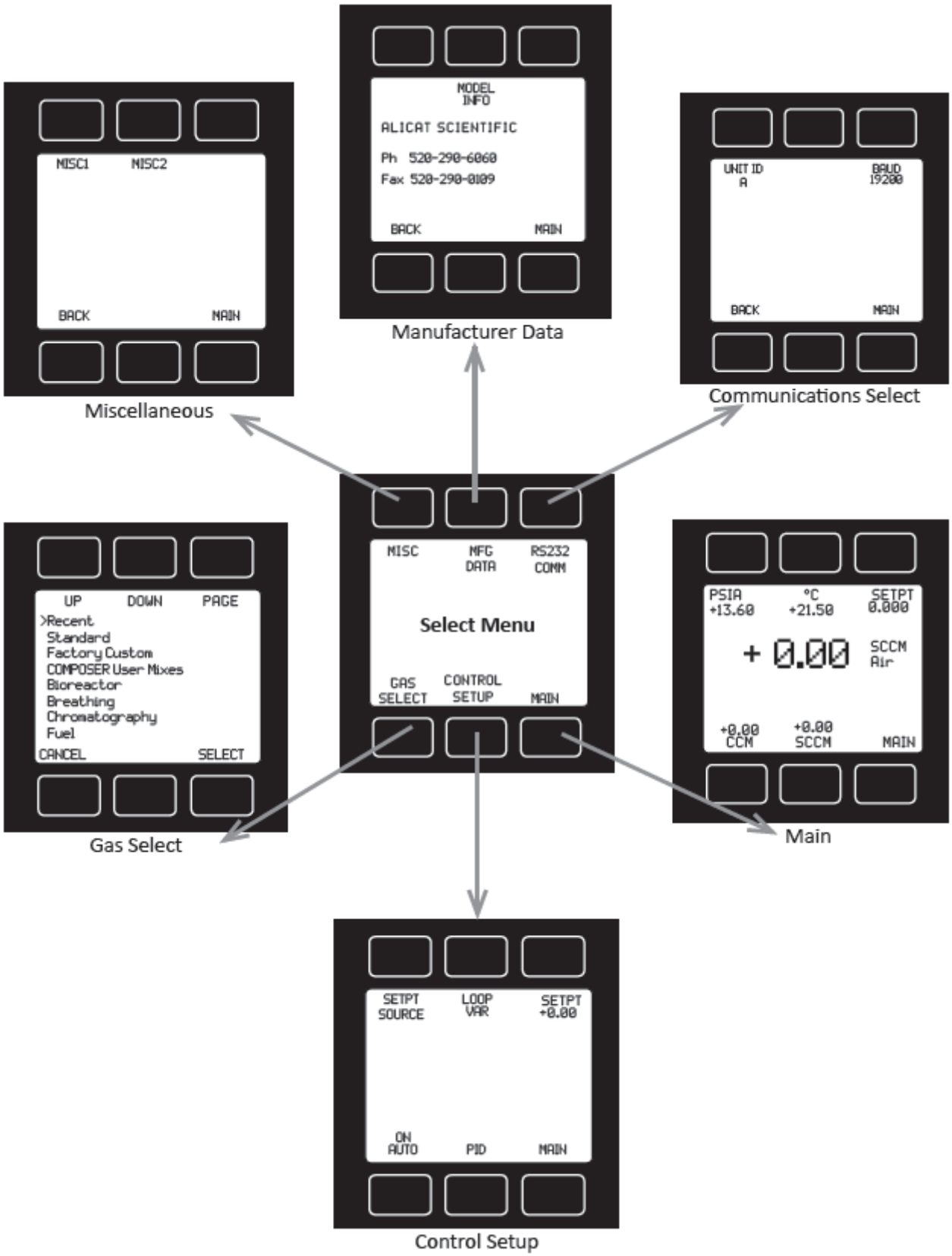
エラーメッセージ点滅中、エラーの対象となる測定値は正確ではありません。エラーが発生した場合はエラーの対象となる測定値を仕様範囲内に収まるよう調整してください。

<注意>
オーバーフローの状態が続くと製品の故障につながる恐れがあります。エラーメッセージが表示された場合はエラーの対象となる測定値を仕様範囲内に収まるように調整してください。

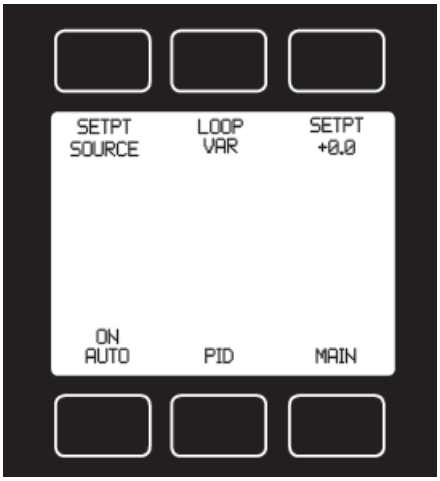
※測定値が仕様範囲に戻っても正常に戻らない場合は弊社までご連絡ください。

7.4. SELECT MENU（メニュー画面）

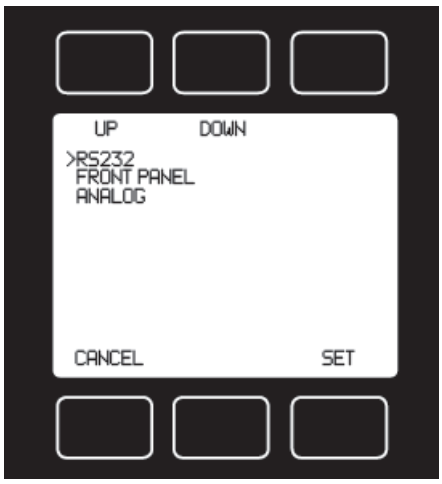
メニュー画面よりガス選択、RS-232C/RS-485 設定、製造元情報閲覧画面を呼び出すことができます。呼び出しは各項目のボタンを押します。



7.4.1. CONTROL SETUP（流量制御／設定）



CONTROL SETUP
メニュー画面よりCONTROL SETUPボタンを押すことで呼び出します。



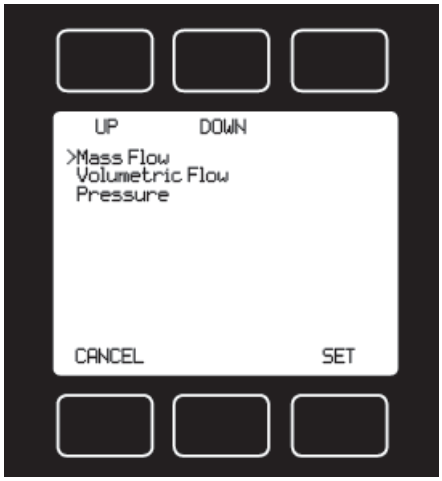
SETPT SOURCE :
セットポイントの設定(流量設定)を行なう方法を選択します。設定方法は通信(RS232)、本体スイッチ操作(FRONT PANEL)、アナログ入力(ANALOG)の 3 通りが可能です。
UP/DOWN ボタンで選択します。選択後、SET ボタンを押してください。ボタン押下後、CONTROL SETUP 画面に戻ります。
設定をキャンセルする場合は CANCEL ボタンを押してください。

<注意>
ANALOG を選択時、アナログピンがオープン状態の場合、セットポイント値が不定な値となります。
セットポイントのレンジについては P.45「14.1 オプションコード」を参照してください。

SET PT :
セットポイント設定画面を呼び出します。SETPT SOURCE の設定が FRONT PANEL 時に有効となります。UP/DOWN ボタンで数値を変更し、SELECT DIGIT ボタンで桁移動を行います。SET ボタンで設定値を登録します。CLEAR ボタンは設定値を 0 にします。BACK/CANCEL ボタンは設定値の登録を行わずに設定画面を終了します。

<注意>
セットポイントを設定後は流量 0 の状態で製品を放置しないでください。流量制御のためバルブを全開にし、時間経過とともにバルブが高熱になります。
流体を流さない（無流量の）場合ではセットポイントを 0 としてください。

LOOP VAR :



クローズドループ制御の制御変数の設定を行います。LOOP VAR ボタンを押すと設定画面を呼び出します。

UP/DOWN ボタンで項目を選択し、SET ボタンで登録します。
CANCEL は変更を登録せずに前画面に戻ります。

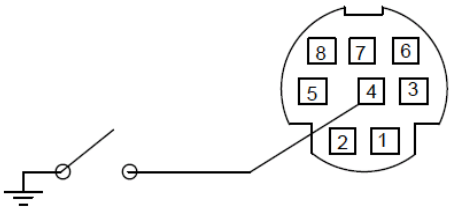
Mass Flow :
質量流量が一定になるようにバルブを制御します。セットポイントの値は質量流量となります。

Volumetric Flow :
体積流量が一定になるようにバルブを制御します。セットポイントの値は体積流量となります。

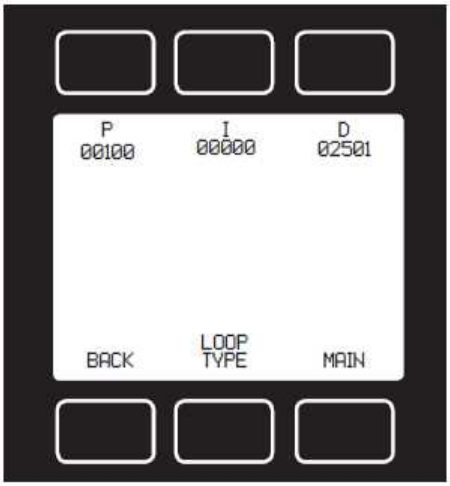
Pressure :
圧力が一定圧になるようにバルブを制御します。セットポイントの値は圧力（PSIA）となります。

※Mass Flow または Volumetric Flow から Pressure 制御に変更した際に、急激な変動がある場合は、PID 制御の P と D の設定値を変更してください。

AUTO ON / AUTO OFF :
自動ゼロ調整の有効(ON)、無効(OFF)を選択します。通常は有効(ON)で使用します。
有効時、セットポイントの値「0」を 2 秒以上受け付けると、バルブが閉じられ自動的にゼロ調整を行います。アナログ入力の場合は 4 番端子のセットポイント入力を GND へ短絡してください。



PID TUNING:



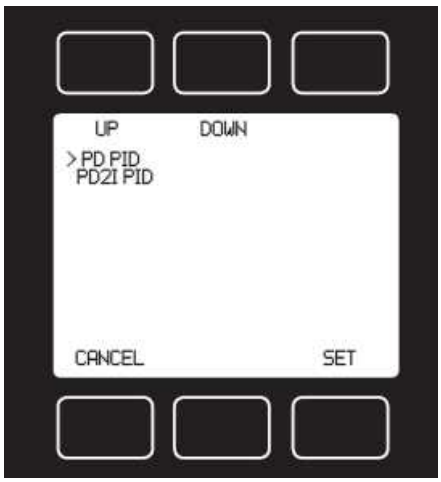
PID :
各定数の変更が行えます。定数には工場出荷時に最適値が設定されています。

※定数を変更する場合は、元の値に戻せるよう現在の設定値を記録してから行ってください。

P（比例定数）:
比例定数の設定を行います。値が大きいほど応答は速くなりますが、振動（オーバーシュート、アンダーシュート）が発生します。

I （積分定数）:
積分定数の設定を行います。比例制御の残留偏差を無くします。値が大きいほど応答速度が遅くなります。

D（微分定数）:
微分定数の設定を行います。外乱の影響を防ぎます。値により制御の収束に影響します。



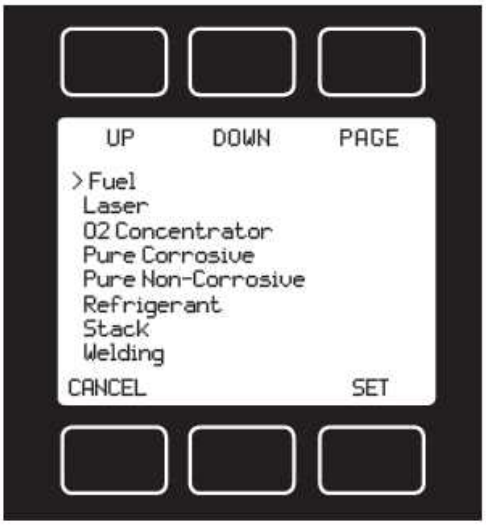
LOOP TYPE :
PID の制御方法を設定します。

PD PID :
Alicat 社製コントローラー標準の PID 制御です。

PD2I PID :
主に高性能な圧力と流量制御アプリケーションのためのPID制御です。

7.4.2. GAS SELECT（ガス選択）

メニュー画面より **GAS SELECT** ボタンを押すことで呼び出します。



ガス選択：
製品には標準ガス、混合ガス合わせて 98 種類のガスが登録されています。また COMPOSER 機能により任意に混合ガスデータを作成することができます。混合ガスは 20 種類まで追加登録できます。

UP / DOWN：
カテゴリーを選択します。ボタンを押すごとに矢印(>)が移動します。希望のカテゴリーに合わせてください。

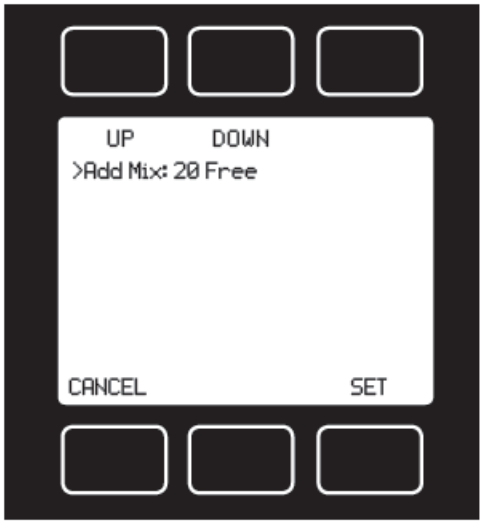
>Recent：
　直近で選択されたガスを 8 個まで表示します。
>Standard：
　Alicat 標準のガス 30 種類（P.33 参照）
>Factory Custom：
　お客様よりご要望のあったガス
>COMPOSER User Mixes：
　Composer 機能により登録した混合ガス
>Bioreactor：（P.34 参照）
>Breathing：（P.34 参照）
>Chromatography：（P.35 参照）
>Fuel：（P.35 参照）
>Laser：（P.35 参照）
>O2 Concentrator：（P.35 参照）
>Pure Non Corrosive：（P.36 参照）
>Stack：（P.36 参照）
>Welding：（P.36 参照）

PAGE：
カテゴリーのページを切り替えます。

CANCEL：
設定を記憶せずにメニュー画面に戻ります

SET：
設定を記憶してメニュー画面に戻ります。測定画面では設定したガス名が表示されます。

7.4.1. COMPOSER（混合ガスデータ作成）

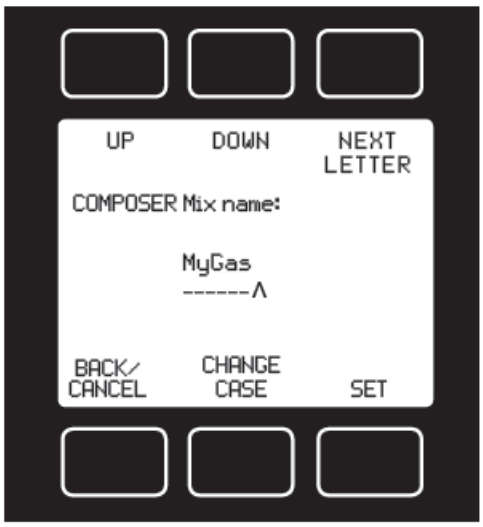


製品に登録されているガスで混合ガスデータを作成することができます。最大 5 種類のガスの混合が可能で 0.01%単位で各ガスの割合を設定します。また、混合ガスデータは 20 データまで登録が可能です。

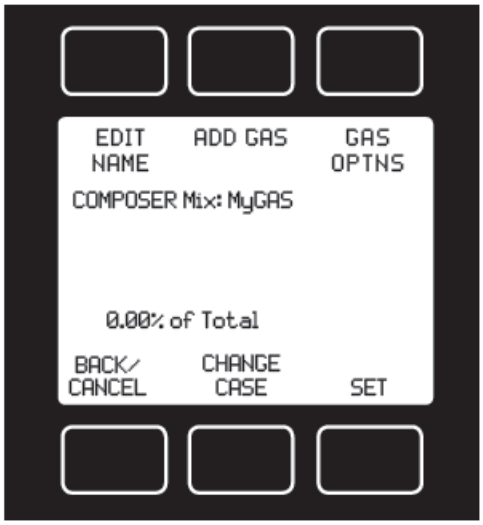
<混合ガスデータの登録方法>

① COMPOSER User Mixes を選択します。

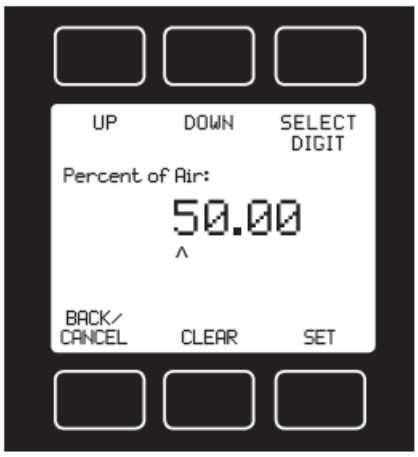
② Add Mix を選択して SET を押します。

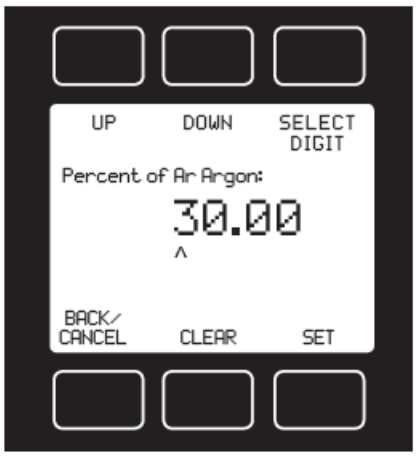


③ UP/DOWN ボタンで文字を切り換え登録名を入力します。
NEXT LETTER ボタンで入力位置を移動します。
CHANGE CASE ボタンで大文字、小文字の切り替えができます。SET ボタンで登録名を決定します。



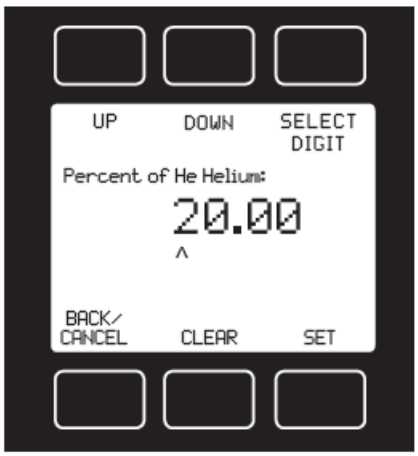
④ ADD GAS ボタンを押し、ガスを選択します。

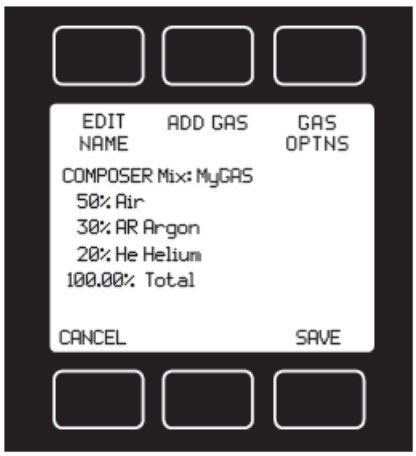




⑤ UP/DOWN ボタンで割合(%)を 入力します。SELECT DIGIT で 桁位置を移動します。入力終了後、SET ボタンで登録します。

⑥ ④⑤を繰り返し、次のガスの登録を行います。

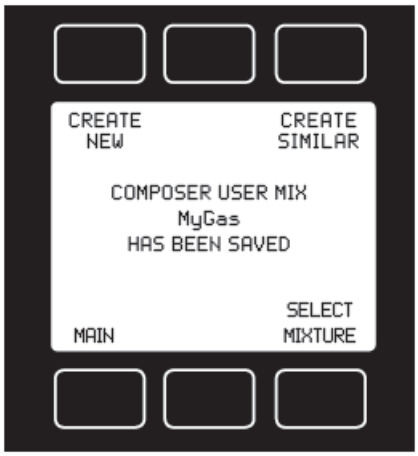




⑦ 混合ガスの割合設定終了後 SAVE ボタンを押して保存します。

<割り当て済みのガスの割合変更および削除>

1) GAS OPTNS ボタンを押します。
2) 割合を変更したいガスを選択し EDIT % ボタンを押して割合の変更を行ってください。
3) ガスを削除したい場合は、ガスを選択後 DELETE GAS ボタンを押してください。
4) 終了後、DONE ボタンを押してください。



⑧ MAIN ボタンを押すと測定表示に戻ります。

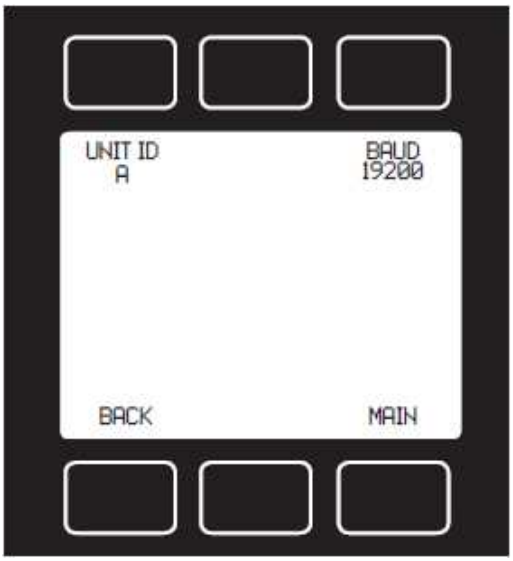
CREATE SIMILAR :
保存した混合ガスデータを元に新規に混合ガス登録を行います。この機能は混合ガスデータ保存後の画面でのみ行えます。1 度この画面を離れるとこの機能は使えません。

CREATE NEW :
新規に混合ガスデータを登録します。

SELECT MIXTURE :
作成したガスを選択し、測定表示に戻ります。

作成した混合ガスデータは COMPOSER User Mixes から選択できます。

7.4.2. RS232C COM（通信設定）



メニュー画面より **RS232 COMM**(または **RS485 COMM**)ボタンを押すことで呼び出します。

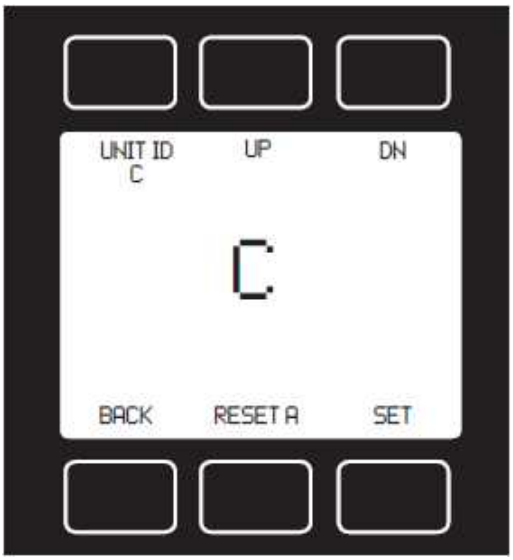
UNIT ID（ID 設定）:
ボタンを押すことでメーターの ID 設定を呼び出します。下段には現在設定されている ID を表示します。

BAUD（ボーレート設定）:
ボタンを押すことでボーレート（伝送速度）設定を呼び出します。下段には現在設定されているボーレートを表示します。

BACK : 前画面に戻ります。

MAIN : メイン画面に戻ります。

【ID 設定画面】



UNIT ID :
現在設定されている ID を表示します。

UP / DOWN :
ID を選択します。ボタンを押す毎に ID が変わります。ID は A から Z までのアルファベットと@が選択できます。

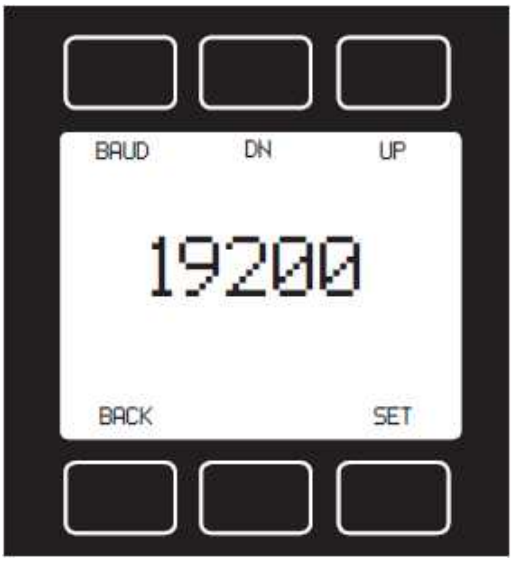
<注意>
複数の製品を接続する場合は、各製品の ID が重ならないように ID を割り当ててください。

BACK : 前画面に戻ります。（ID の登録は行いません）

RESET A : ID を "A" にします。

SET :
選択した ID を登録してメイン画面に戻ります。ID はメイン画面に戻った時に有効となります。ID を "@" と設定した場合、製品はストリーミングモードとなります。

【ボーレート設定画面】



DOWN / UP :
ボーレート（伝送速度）を選択します。ボタンを押す毎にボーレートが変わります。ホスト側と同じボーレートを選択してください。ボーレートは 115200,57600,38400, 19200,9600,2400 から選択できます。初期値は 19200 です。

BACK :
前画面に戻ります。（ボーレートの登録は行いません）

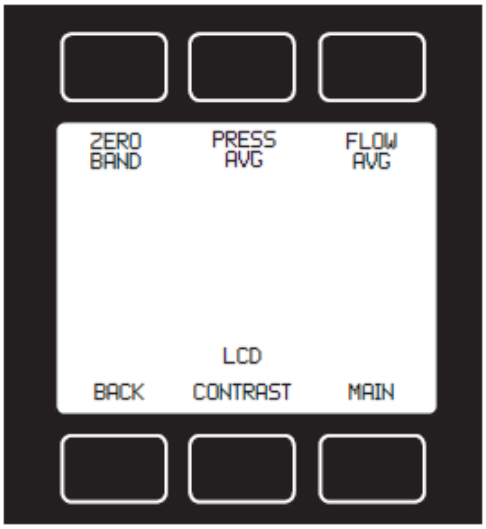
SET :
選択したボーレートを登録してメイン画面に戻ります。

<注意>
ボーレートは一旦電源を切って再起動するまで有効となりません。

7.4.3. MISC1（ローカット(ZERO BAND) / 圧力平均 / 流量平均 / コントラスト設定）

メニュー画面より **MISC1** ボタンを押すことで呼び出します。

【MISC1 画面】



PRESS AVG（圧力平均） / FLOW AVG（流量平均）:
圧力や流量の急激な変動によるバラつきを移動平均することにより表示を滑らかにします。

UP / DOWN :
移動平均値を変更します。設定範囲は 1-256 です。
数値が高いほど滑らかになります。1 は平均無しです。

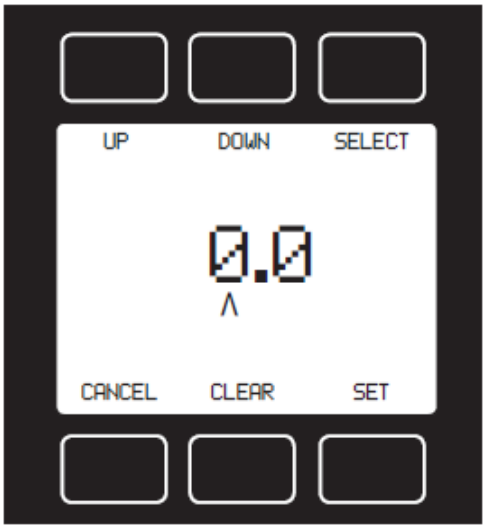
SELET DIGIT :
設定桁を変更します。1 度押す毎に右桁に移ります。

BACK / CANCEL :
変更した値を登録せずにメニュー画面に戻ります。

CLEAR : 移動平均値を 0 にします。

SET : 変更した値を登録してメニュー画面に戻ります。

【ZERO BAND 画面】



ZERO BAND：
0 領域のデッドバンド(不感帯領域)を設定します。ここで設定した値以下の流量は表示 0 となります。またこの範囲についてはアナログ出力、およびデジタル信号には影響しません。

UP / DOWN :
設定値を変更します。設定範囲はフルスケールの
0.0-3.2%です。

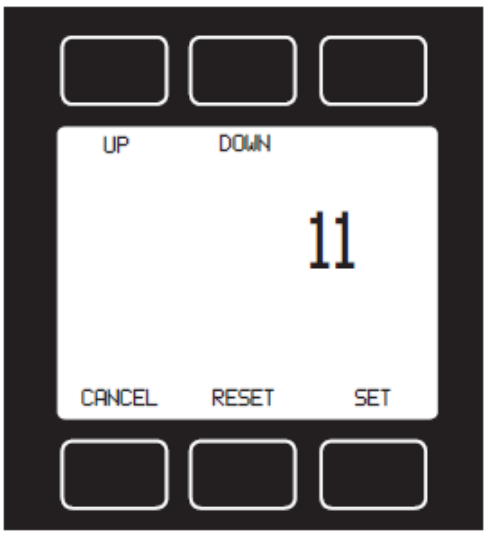
SELET DIGIT :
設定桁を変更します。1 度押す毎に右桁に移ります

BACK / CANCEL :
変更した値を登録せずにメニュー画面に戻ります。

CLEAR : 調整値を 0 にします。

SET : 変更した値を登録してメニュー画面に戻ります。

【LCD CONTRASNT 画面】



LCD CONTRASNT：
表示のコントラストを設定します。

UP / DOWN :
調整値を変更します。調整範囲は 0-30 です。
0 が最も明るく、30 は最も暗くなります

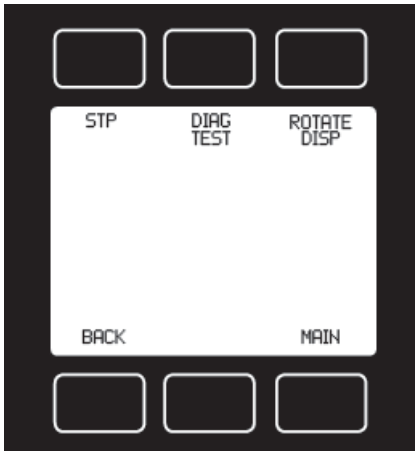
BACK :
変更した値を記憶せずにメニュー画面に戻ります。

RESET :
調整値を初期値に戻します。初期値は 10 です。

SET :
変更した値を記憶してメニュー画面に戻ります。

7.4.4. MISC2（標準状態 / DIAG テスト(診断) / 画面回転設定）

【MISC2 画面】

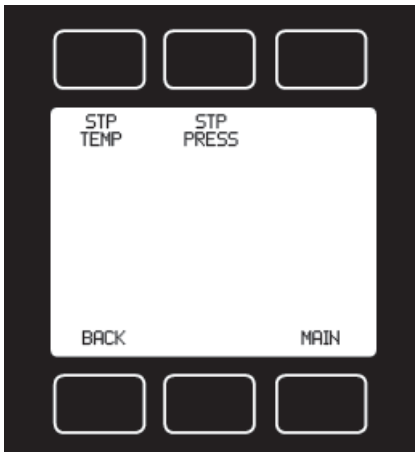


STP（標準温度／圧力）:
標準状態の変更を行うことができます。
STP ボタンを押下後、標準温度の変更は STP TEMP ボタン、標準圧力の変更は STP PRESS ボタンを押すと変更画面を呼び出します。

DIAG TEST :
工場出荷時のレジスタ設定等を表示する製品診断画面を呼び出します。

ROTATE DISP:
画面表示の回転設定画面を呼び出します。現在の画面を 180°回転させることができます。

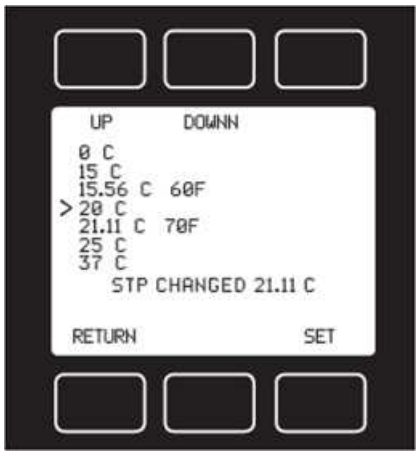
【標準状態変更画面】



STP TEMP :
温度の変更画面を呼び出します。UP/DOWN ボタンで任意の温度を選択し、SET ボタンで登録します。SET ボタン押下後、測定表示に戻ります。誤って画面を呼び出したり、変更を有効にしない場合は CANCEL ボタンを押します。押下後、前画面に戻ります。

STP PRESS :
圧力の変更画面を呼び出します。UP/DOWN ボタンで任意の圧力を選択し、SET ボタンで登録します。SET ボタン押下後、測定表示に戻ります。誤って画面を呼び出したり、変更を有効にしない場合は CANCEL ボタンを押します。押下後、前画面に戻ります。

【温度変更画面】



【圧力変更画面】

【診断画面】

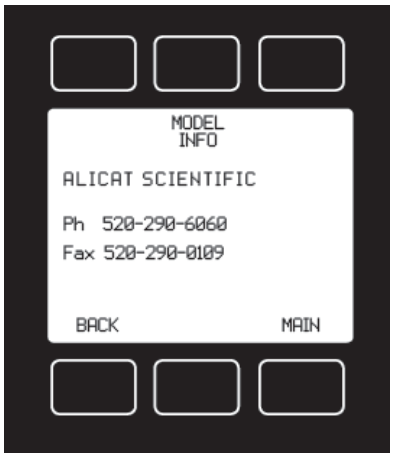
DIAG TEST:
製品診断画面です。工場出荷時の設定や現在の状態などを確認することができます。動作異常などが起きた場合の診断時などに確認します。

ROTATE DISP:
画面およびボタン操作を 180°回転することができます。UP/DOWN ボタンで選択後、SET ボタンで登録してください。キャンセルする場合は CANCEL ボタンを押します。

- **Default - 0° :** 通常の表示画面です。
- **Inverted - 180° :** 画面表示を 180°回転します。

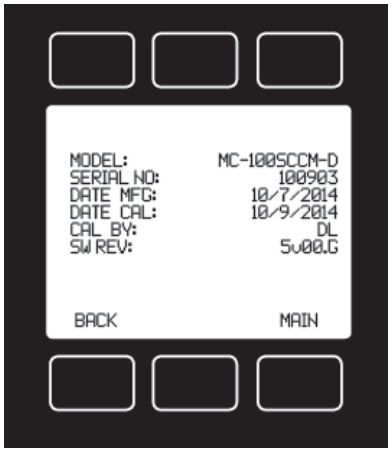
7.4.5. MFG DATA（製品情報）

【メーカー情報画面】



MFG DATA:
メーカー情報画面を呼び出します。

【製品情報画面】



MODEL INFO :
製品情報画面を呼び出します。製品情報として機種名、シリアル番号、製造日、校正日、校正者、ソフトウェアバージョンが表示されます。

8. RS-232C/RS-485 通信

8.1. 概要

製品で測定した測定値の取得、およびガス選択などが行えます。

8.2. 通信仕様

通信速度	2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 から選択可
データビット	8 ビット
ストップビット	1 ビット
パリティビット	無し
フロー制御	無し

8.3. 通信モード

8.3.1. 通信モードの種類

通信にはストリーミングモードとポーリングモードがあります。

ストリーミングモード：
測定値を一定周期で連続送信します。このモードは RS-232C 通信時のみ有効です。

ポーリングモード：
ホストよりコマンドを受信するとそのコマンドに対応する処理をします。

8.3.2. 通信モードの切り替え

ストリーミングモードへ切り替え：
[コマンド] ＊@＝@<CR>　　※<CR>は ASCII コードの 0Dh です。
製品のユニット ID が"@"となり、ストリーミングモードになります。

ポーリングモードへ切り替え：
[コマンド] ＊@＝<ユニット ID><CR>　　※<ユニット ID>は A～Z で指定します。
製品のユニット ID が指定された ID となり、ポーリングモードになります。

例. ＊@＝A<CR>　メーターのユニット ID が "A" となり、ポーリングモードになります。

<注意> 1 対 1 の通信で実行してください。

8.3.3. ストリーミングモードの周期の変更

ストリーミングモードのデータ送信周期の変更を行います。

[書込コマンド] ＊Ｗ９１＝<周期(ms)><CR>　※周期は 1～65535ms で指定します。
[読込コマンド] ＊Ｒ９１<CR>

【例１】送信周期を 50ms に設定したい場合：　＊Ｗ９１＝５０<CR>

【例２】現在の送信周期を確認したい場合：　＊Ｒ９１<CR>

※周期の変更はポーリングモードに切り換えてから行ってください。
※工場出荷時は 50ms となっています。

8.4. 測定値の取得

8.4.1. 測定値の取得コマンド

ストリーミングモード：　一定周期で測定値を送信します。
ポーリングモード：　[コマンド] <ユニット ID><CR>

ホストより接続している製品のユニット ID をコマンドとして送信します。製品は自身のユニット ID を受信すると現在の測定値をホストへ送信します。

例．A <CR>　ユニット ID "A" のメーターより測定値を取得します。

8.4.2. 測定値のフォーマット

製品からは以下のフォーマットで測定値を送信します。

ストリーミングモード：

+014.70 +025.00 +02.0004 +02.0004 +02.0004 Air
+014.70 +025.00 +02.0004 +02.0004 +02.0004 Air
:

先頭より[圧力] [温度] [体積流量(Volume Flow)] [質量流量(Mass Flow)] [セットポイント] [選択ガス]となります。
オプションで積算機能を搭載している場合は 6 列目が積算流量、7 列目が選択ガスとなります。
[圧力] [温度] [体積流量(Volume Flow)] [質量流量(Mass Flow)] [セットポイント] [積算流量] [選択ガス]

ポーリングモード：

A +014.70 +025.00 +02.0004 +02.0004 +02.0004 Air
A +014.70 +025.00 +02.0004 +02.0004 +02.0004 Air
:

先頭より[ユニット ID] [圧力] [温度] [体積流量(Volume Flow)] [質量流量(Mass Flow)] [セットポイント] [選択ガス]となります。
オプションで積算機能を搭載している場合は 7 列目が積算流量、8 列目が選択ガスとなります。
[ﾕﾆｯﾄ ID][圧力][温度][体積流量(Volume Flow)][質量流量(Mass Flow)][セットポイント][積算流量][選択ガス]

ストリーミングモード、ポーリングモードともにオーバーフロー等のエラーが発生している場合は最後列にエラーメッセージ（MOV,VOV,TOV,POV）が付加されます。

8.5. セットポイント（流量値）の変更

製品のセットポイントを変更します。

＜方法１＞

[コマンド] <ユニット ID> S <セットポイント><CR>

【例１】ユニット ID が A の MC-1SLPM のセットポイントを 0.5SLPM にしたい場合：

A S 0 . 5 <CR>

コントローラーのセットポイントは 0. 5 SLPM となります。

＜方法２＞

[コマンド] <ユニット ID><セットポイント換算レート><CR>

換算レート＝(希望のセットポイント値×フルスケールレート(64000))÷流量フルスケール

【例１】ユニット ID が A の MC-100SLPM のセットポイントを 35 SLPM にしたい場合：

①換算レートを計算
(35 SLPM × 64000) ÷ 100 SLPM = 22400
②コマンドを送信
A 2 2 4 0 0 <CR>

コントローラーのセットポイントは 35SLPM となります。

【例２】ユニット ID が F の MC-0.5SCCM のセットポイントを 0.22 SCCM にしたい場合：

①換算レートを計算
(0.22 SCCM × 64000) ÷ 0.5 SCCM = 28160
②コマンドを送信
Ｆ２８１６０<CR>

コントローラーのセットポイントは 0.22 SCCM となります。

<注意>
①ポーリングモード時に実行可能です。
②１対１の通信で行ってください。

8.6. PID 制御 比例ゲインの変更

PID 制御の比例ゲイン(P)を変更します。

[書込コマンド] ＊Ｗ２１＝<比例ゲイン><CR>
[読込コマンド] ＊Ｒ２１<CR>

【例１】比例ゲインを 220 と設定したい場合： ＊Ｗ２１＝２２０<CR>

【例２】現在の比例ゲインを確認したい場合： ＊Ｒ２１<CR>

<注意>
①ポーリングモード時に実行可能です。
②１対１の通信で行ってください。

8.7. PID 制御 微分ゲインの変更

PID 制御の微分ゲイン(D)を変更します。

[書込コマンド] ＊Ｗ２２＝<微分ゲイン><CR>
[読込コマンド] ＊Ｒ２２<CR>

【例１】微分ゲインを 25 と設定したい場合： ＊Ｗ２２＝２５<CR>

【例２】現在の微分ゲインを確認したい場合： ＊Ｒ２２<CR>

<注意>
①ポーリングモード時に実行可能です。
②１対１の通信で行ってください。

8.8. 測定ガスの変更

測定ガスの種類を変更します。

ストリーミングモード：
[コマンド] $ $ <ガス番号><CR>

ポーリングモード：
[コマンド] <ユニット ID>$ $ <ガス番号><CR>

例 1. A $ $ 1 1 <CR>　ユニット ID "A" のコントローラーの測定ガスを O2 に変更。
例 2. C $ $ 0 <CR>　　ユニット ID "C" のコントローラーの測定ガスを Air に変更。

※ガス番号については P.33「9.登録ガス一覧」を参照ください。

8.9. ガスコンポーザー（混合ガスデータの作成）

8.9.1. 混合ガスデータの登録

混合ガスデータの作成を行います。

[コマンド] <ユニット ID>GM△<登録名>△<登録番号>△<ガス 1 割合%>△<ガス 1 番号>
△<ガス 2 割合%>△<ガス 2 番号> ... <CR>
※△はスペースを表します。

<ユニット ID>
コントローラーのユニット ID を指定します。

<登録名>
混合ガスデータ名を指定します。英数字で最大 6 文字です。

<登録番号>
236～255 の範囲で指定します。

<ガス割合>
0.01～99.99 で指定します。

<ガス番号>
Alicat のガス番号を指定します。ガス番号については P.33「9.登録ガス一覧」を参照。

※混合できるガスは最大で 5 種類です。

【例 1】ユニット A のコントローラーに、アルゴン(Ar)が 80%、二酸化炭素(CO2)が 20%の
混合ガスデータを TEST1 として 236 番に登録する場合、

AGM△TEST1△236△80.00△1△20.00△4<CR>

※△はスペースを表します。

登録が成功するとコントローラーから以下が返信されます。
A 236 80.00% Ar 20.00% CO2

【例 2】

ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ ID	B
登録名	TEST2
登録番号	237

ガス 1	Air 50%
ガス 2	Ar 30%
ガス 3	He 20%

BGM△TEST2△237△50.00△0△30.00△1△20.00△7<CR>

※△はスペースを表します。

登録が成功するとコントローラーから以下が返信されます。
B 237 50.00% Air 30.00% Ar 20.00% He

8.9.2. 混合ガスデータの削除

登録されている混合ガスデータの削除を行います。

[コマンド] <ユニット ID>GD<登録番号><CR>

<登録番号>
236～255 の範囲で指定します。

【例 1】ユニット A のコントローラーの 236 に登録されている混合ガスデータを削除

AGD236

削除が成功するとコントローラーから以下が返信されます。
A 236

<注意>
コントローラーから "?" が返信される場合はコマンドが誤っている可能性がありますのでコマンドを再度確認してください。

8.10. コマンド一覧

通信モード		
【ストリーミングモード】	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	*@=@<CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<測定値><CR>
【ポーリングモード】	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	*@=<ユニット ID><CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID><測定値><CR>
【バッファクリア】	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	無し

ストリーミングモード時		
【ガス選択】	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	$$<ガス番号><CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<測定値><CR>
【積算流量値リセット】	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	$$T<CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	受 信 デ ー タ <- <測定値><CR>

ポーリングモード時		
【測定値取得】	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID><CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID><測定値><CR>
【ガス選択】	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID>$$<ガス番号><CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID><測定値><CR>
【セットポイント】	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID><換算レート><CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID><測定値><CR>
【積算流量値リセット】	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID>$$T<CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID><測定値><CR>
【ストリーミング周期】書込	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	*W91=<周期><CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID> 091 = <周期><CR>
【ストリーミング周期】読込	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	*R91<CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID> 091 = <周期><CR>
【PID 制御 比例定数】書込	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	*W21=<比例ゲイン><CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID> 021 = <比例ゲイン><CR>
【PID 制御 比例定数】読込	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	*R21<CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID> 021 = <比例ゲイン><CR>
【PID 制御 微分定数】書込	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	*W22=<微分ゲイン><CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID> 022 = <微分ゲイン><CR>
【PID 制御 微分定数】読込	送信（ホスト → ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	*R22<CR>
	受信（ホスト ← ｺﾝﾄﾛｰﾗｰ）	<ユニット ID> 022 = <微分ゲイン><CR>

※誤ったコマンドを送信した場合：

コントローラーは誤ったコマンドを無視します。もし誤ったコマンドを送信した場合は<CR>を 2,3 度送信し、コントローラーの受信バッファをクリアしてください。

<注意>

RS-232C 通信において、ケーブルが長く(15m 以上)、通信速度が速い場合(9600bps 以上)、通信が不安定になることがあります。その場合はケーブルを短くするか、または通信速度を下げて通信を行ってください。

9. 登録ガス一覧

<Standard>

ガス番号	ガス名	
0	Air	空気
1	Ar	アルゴン
2	CH4	メタン
3	CO	一酸化炭素
4	CO2	二酸化炭素
5	C2H6	エタン
6	H2	水素
7	He	ヘリウム
8	N2	窒素
9	N2O	亜酸化窒素
10	Ne	ネオン
11	O2	酸素
12	C3H8	プロパン
13	n-C4H10	ブタン
14	C2H2	アセチレン
15	C2H4	エチレン
16	i-C4H10	イソブタン
17	Kr	クリプトン
18	Xe	キセノン
19	SF6	六フッ化硫黄
20	C-25	アルゴン 75% + 二酸化炭素 25%
21	C-10	アルゴン 90% + 二酸化炭素 10%
22	C-8	アルゴン 92% + 二酸化炭素 8%
23	C-2	アルゴン 98% + 二酸化炭素 2%
24	C-75	二酸化炭素 75% + アルゴン 25%
25	He-25	アルゴン 75% + ヘリウム 25%
26	He-75	ヘリウム 75% + アルゴン 25%
27	A1025	ヘリウム 90% + アルゴン 7.5% + 二酸化炭素 2.5% （PraXair - Helistar® A1025）
28	Star29	アルゴン 90% + 二酸化炭素 8% + 酸素 2% （PraXair - Stargon® CS）
29	P-5	アルゴン 95% + メタン 5%

BIOREACTOR GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibilty 14.696 PSIA
145	Bio-5M	5% CH4 / 95% CO2	136.268	1.9134	0.9935816
146	Bio-10M	10% CH4 / 90% CO2	135.383	1.8500	0.993893
147	Bio-15M	15% CH4 / 85% CO2	134.447	1.7867	0.9941932
148	Bio-20M	20% CH4 / 80% CO2	133.457	1.7235	0.994482
149	Bio-25M	25% CH4 / 75% CO2	132.407	1.6603	0.9947594
150	Bio-30M	30% CH4 / 70% CO2	131.290	1.5971	0.9950255
151	Bio-35M	35% CH4 / 65% CO2	130.102	1.5340	0.9952803
152	Bio-40M	40% CH4 / 60% CO2	128.834	1.4710	0.9955239
153	Bio-45M	45% CH4 / 55% CO2	127.478	1.4080	0.9957564
154	Bio-50M	50% CH4 / 50% CO2	126.025	1.3450	0.9959779
155	Bio-55M	55% CH4 / 45% CO2	124.462	1.2821	0.9961886
156	Bio-60M	60% CH4 /40% CO2	122.779	1.2193	0.9963885
157	Bio-65M	65% CH4 /35% CO2	120.959	1.1564	0.9965779
158	Bio-70M	70% CH4 / 30% CO2	118.987	1.0936	0.9967567
159	Bio-75M	75% CH4 / 25% CO2	116.842	1.0309	0.9969251
160	Bio-80M	80% CH4 / 20% CO2	114.501	0.9681	0.9970832
161	Bio-85M	85% CH4 / 15% CO2	111.938	0.9054	0.9972309
162	Bio-90M	90% CH4 / 10% CO2	109.119	0.8427	0.9973684
163	Bio-95M	95% CH4 / 5% CO2	106.005	0.7801	0.9974957

BREATHING GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibilty 14.696 PSIA
164	EAN-32	32% O2 / 68% N2	174.925	1.3075	0.9993715
165	EAN	36% O2 / 64% N2	175.963	1.3147	0.9993508
166	EAN-40	40% O2 / 60% N2	176.993	1.3218	0.9993302
167	HeOx-20	20% O2 / 80% He	204.175	0.4281	1.000593
168	HeOx-21	21% O2 / 79% He	204.395	0.4406	1.000591
169	HeOx-30	30% O2 / 70% He	205.140	0.5530	1.000565
170	HeOx-40	40% O2 / 60% He	204.307	0.6779	1.000502
171	HeOx-50	50% O2 / 50% He	202.592	0.8028	1.000401
172	HeOx-60	60% O2 / 40% He	200.467	0.9278	1.000257
173	HeOx-80	80% O2 / 20% He	195.872	1.1781	0.9998019
174	HeOx-99	99% O2 / 1% He	191.646	1.4165	0.9990796
175	EA-40	Enriched Air-40% O2	177.396	1.3258	0.9993261
176	EA-60	Enriched Air-60% O2	182.261	1.3602	0.9992266
177	EA-80	Enriched Air-80% O2	186.937	1.3946	0.9991288
178	Metabol	Metabolic Exhalant (16% O2 / 78.04% N2 / 5% CO2 / 0.96% Ar)	170.051	1.3200	0.9992587

CHROMATOGRAPHY GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibilty 14.696 PSIA
29	P-5	5% CH4 / 95% Ar	207.988	1.7307	0.9990036
206	P-10	10% CH4 90% Ar	205.657	1.6774	0.99895

FUEL GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibilty 14.696 PSIA
185	Syn Gas-1	40% H2 + 29% CO + 20% CO2 + 11% CH4	144.565	0.8704	0.9992763
186	Syn Gas-2	64% H2 + 28% CO + 1% CO2 + 7% CH4	142.249	0.4771	1.000263
187	Syn Gas-3	70% H2 + 4% CO + 25% CO2 + 1% CH4	136.493	0.6111	0.9997559
188	Syn Gas-4	83%H2+14%CO+3%CH4	125.388	0.2709	1.000509
189	Nat Gas-1	93% CH4 / 3% C2H6 / 1% C3H8 / 2% N2 / 1% CO2	103.189	0.7722	0.9973965
190	Nat Gas-2	95% CH4 / 3% C2H6 / 1% N2 / 1% CO2	103.027	0.7543	0.9974642
191	Nat Gas-3	95.2% CH4 / 2.5% C2H6 / 0.2% C3H8 / 0.1% C4H10 / 1.3% N2 / 0.7% CO2	102.980	0.7534	0.9974725
192	Coal Gas	50% H2 / 35% CH4 / 10% CO / 5% C2H4	115.045	0.6589	0.996387
193	Endo	75% H2 + 25% N2	133.088	0.3797	1.000511
194	HHO	66.67% H2 / 33.33% O2	168.664	0.5356	1.000396
195	HD-5	LPG 96.1% C3H8 / 1.5% C2H6 / 0.4% C3H6 / 1.9% n-C4H10	74.933	2.0128	0.9784565
196	HD-10	LPG 85% C3H8 / 10% C3H6 / 5% n-C4H10	74.934	2.0343	0.9780499

LASER GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibilty 14.696 PSIA
179	LG-4.5	4.5% CO2 / 13.5% N2 / 82% He	187.438	0.4033	1.000551
180	LG-6	6% CO2 / 14% N2 / 80% He	186.670	0.4354	1.00053
181	LG-7	7% CO2 / 14% N2 / 79% He	186.204	0.4533	1.000514
182	LG-9	9% CO2 / 15% N2 / 76% He	184.835	0.4997	1.000478
183	HeNe-9	9% Ne / 91% He	211.756	0.2276	1.000516
184	LG-9.4	9.4% CO2 / 19.25% N2 / 71.35% He	183.261	0.5523	1.000458

O2 CONCENTRATOR GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibilty 14.696 PSIA
197	OCG-89	89% O2 / 7% N2 / 4% Ar	190.897	1.4307	0.9990695
198	OCG-93	93% O2 / 3% N2 / 4% Ar	191.795	1.4379	0.9990499
199	OCG-95	95% O2 / 1% N2 / 4% Ar	192.241	1.4414	0.99904

PURE NON-CORROSIVE GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibilty 14.696 PSIA
14	C2H2	Acetylene	97.374	1.1728	0.9905
0	Air	Air	172.574	1.2930	0.9994
1	Ar	Argon	210.167	1.7840	0.9991
16	i-C4H10	i-Butane	68.759	2.6887	0.9645
13	n-C4H10	n-Butane	67.690	2.7037	0.9591
4	CO2	Carbon Dioxide	137.107	1.9768	0.9933
3	CO	Carbon Monoxide	165.151	1.2505	0.9993
60	D2	Deuterium	119.196	0.1796	1.0006
5	C2H6	Ethane	86.129	1.3550	0.9901
15	C2H4	Ethylene (Ethene)	94.697	1.2611	0.9925
7	He	Helium	186.945	0.1785	1.0005
6	H2	Hydrogen	83.969	0.0899	1.0006
17	Kr	Krypton	232.193	3.7490	0.9972
2	CH4	Methane	102.550	0.7175	0.9976
10	Ne	Neon	293.822	0.8999	1.0005
8	N2	Nitrogen	166.287	1.2504	0.9995
9	N2O	Nitrous Oxide	136.310	1.9779	0.9928
11	O2	Oxygen	191.433	1.4290	0.9990
12	C3H8	Propane	74.692	2.0105	0.9785
19	SF6	Sulfur Hexafluoride	140.890	6.6162	0.9849
18	Xe	Xenon	212.157	5.8980	0.9932

STACK GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibilty 14.696 PSIA
200	FG-1	2.5% O2 / 10.8% CO2 / 85.7% N2 / 1% Ar	165.222	1.3379	0.9990842
201	FG-2	2.9% O2 / 14% CO2 / 82.1% N2 / 1% Ar	164.501	1.3617	0.9989417
202	FG-3	3.7% O2 / 15% CO2 / 80.3% N2 / 1% Ar	164.426	1.3703	0.9988933
203	FG-4	7% O2 / 12% CO2 / 80% N2 / 1% Ar	166.012	1.3546	0.9990116
204	FG-5	10% O2 / 9.5% CO2 / 79.5% N2 / 1% Ar	167.401	1.3419	0.9991044
205	FG-6	13% O2 / 7% CO2 / 79% N2 / 1% Ar	168.799	1.3293	0.9991932

WELDING GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibilty 14.696 PSIA
23	C-2	2% CO2 / 98% Ar	208.673	1.7877	0.998993
22	C-8	8% CO2 / 92% Ar	204.199	1.7989	0.9987964
21	C-10	10% CO2 / 90% Ar	202.706	1.8027	0.9987278
140	C-15	15% CO2 / 85% Ar	198.960	1.8121	0.9985493
141	C-20	20% CO2 / 80% Ar	195.198	1.8215	0.9983605
20	C-25	25% CO2 / 75% Ar	191.436	1.8309	0.9981609
142	C-50	50% CO2 / 50% Ar	172.843	1.8786	0.9969777
24	C-75	75% CO2 / 25% Ar	154.670	1.9271	0.995401
25	He-25	25% He / 75% Ar	216.008	1.3814	0.9999341
143	He-50	50% He / 50% Ar	220.464	0.9800	1.00039
26	He-75	75% He / 25% Ar	216.937	0.5792	1.000571
144	He-90	90% He / 10% Ar	205.813	0.3388	1.00057
27	A1025	90%He/7.5%Ar/2.5%CO2	201.175	0.3433	1.000556
28	Star29	Stargon CS 90% Ar / 8% CO2 / 2% O2	203.890	1.7918	0.998798

10. トラブルシューティング

10.1. 表示がつかない、または表示が薄い

・LCD コントラストの設定を確認してください。
（P.23「7.4.3MISC1（ローカット(ZERO BAND) / 圧力平均 / 流量平均 / コントラスト設定)」を参照）
・電源と GND の接続を確認してください。また P.40「12.仕様」を確認し、適切な電源を接続してください。

10.2. 表示が 0 付近、またはフルスケール付近の値から変化しない

・差圧センサーが故障している可能性があります。差圧センサーに 15PSID(103kPa)を超える急激な圧力変動を与えると差圧センサーが壊れる恐れがあります。
※差圧センサーの故障が疑われる場合は測定を中止し、弊社までご連絡ください。

10.3. 質量流量、体積流量、圧力、温度表示が点滅し、MOV, VOV, POV, TOV が表示される。

・測定できる仕様範囲を超えています。仕様範囲超えている項目を範囲内に収まるよう調整してください。仕様範囲を超えている間は正確な測定は行えません。
（P.14「7.3.7 エラー表示」を参照）

10.4. 流体が流れない

・セットポイントの値が 0 になっている可能性があります。製品本体に結合されているバルブの作動にはセットポイントが必要となります。セットポイントの値が 0 の場合はバルブが閉じた状態となり、流体が流れません。セットポイントの設定方法を再度確認し以下の項目を確認ください。
（P.16「7.4.1 CONTROL SETUP（流量制御／設定)」を参照）
⇒SETPT SOURCE が **RS232** の場合
・信号線(通信線)が正しく配線されていることを確認してください。
（P.9「6.2.2 RS-232C/RS-485 デジタル信号入力」を参照）
・通信コマンドでセットポイントの値を 0 以上に設定してください。
（P.28「8.5 セットポイント（流量値）の変更」を参照）
⇒SETPT SOURCE が **FRONT PANEL** の場合
・パネルスイッチ操作によりセットポイントの値を 0 以上に設定してください。
⇒SETPT SOURCE が **ANALOG** の場合
・信号線および GND 線が正しく配線されていることを確認してください。
（P.7「6.1 電源、および信号接続」を参照）
・セットポイントの値が 0 以上になるようアナログ信号を入力してください。）

10.5. 流量値がセットポイントより低い

・圧力が低い可能性があります。希望の流量を作ることができる十分な圧力があることを確認してください。
※最大圧力は 0.2MPa です。これ以上の圧力をかけると差圧センサーが破損する恐れがありますのでご注意ください。
・セットポイントの信号線が長すぎる可能性があります。ケーブル(機器との距離)が長いと電圧降下が起こりますので出力元と機器に入力される信号が相違する可能性があります。径の太いケーブルを特に GND ラインに使うことによりこの影響を軽減できます。
・PID の調整が適当でない可能性があります。PID の調整値を確認してください。
（P.16「7.4.1 CONTROL SETUP（流量制御／設定）」の「PID」を参照）

10.6. セットポイントへの反応が遅い。また、流量に振動を与える

・PID の調整が適当でない可能性があります。PID の調整値を確認してください。
（P.16「7.4.1 CONTROL SETUP（流量制御／設定）」の「PID」を参照）
・出荷時の初期調整とはかなり異なる状況で使用している可能性があります。この場合 PID の再調整が必要となります。
（P.16「7.4.1 CONTROL SETUP（流量制御／設定）」の「PID」を参照）

10.7. アナログ出力と流量値が合わない

・ケーブル長を確認してください。ケーブル(製品との距離)が長いと電圧降下が起こりますのでアナログ出力値と流量表示値が相違する現象が発生する可能性があります。また、内径の太いケーブルを特に GND ラインに使うことによりこの影響を軽減できます。
・GND ラインが完全でない可能性がありますので配線を確認してください。

10.8. RS-232C/RS-485 通信で通信が応答しない

・通信設定がホストと製品とで一致しているかを確認してください。
（P.22「7.4.2 RS232C COM（通信設定）」および P.26「8.2 通信仕様」を参照）
・通信ケーブルが断線していないかを確認してください。

10.9. 応答速度が遅い

・圧力、および流量の平均化機能の設定を確認してください。
（P.23「7.4.3 MISC1（ローカット(ZERO BAND) / 圧力平均 / 流量平均 / コントラスト設定）」参照）

10.10. 低流量時に表示が 0 になる

・ゼロデッドバンドの設定を確認してください。この設定は工場出荷時に 0.5%(F.S.)と設定されています。この設定は 0.0～3.2%の範囲で調整できます。
（P.23「7.4.3 MISC1（ローカット(ZERO BAND) / 圧力平均 / 流量平均 / コントラスト設定）」参照）

10.11. スイッチでセットポイントの設定ができない

・セットポイントの設定方法を確認してください。設定方法が **FRONT PANEL** に設定されていない場合は、**FRONT PANEL** に設定してください。
（P.16「7.4.1 CONTROL SETUP（流量制御／設定）」SETPT SOURCE を参照）

10.12. 通信でセットポイントの設定ができない

・セットポイントの設定方法を確認してください。設定方法が **RS232** に設定されていない場合は、**RS232** に設定してください。
・通信ラインが確実に接続されていること、および断線していないことを確認してください。
（P.16「7.4.1 CONTROL SETUP（流量制御／設定）」SETPT SOURCE を参照）

10.13. アナログ入力でセットポイントの設定ができない

・セットポイントの設定方法を確認してください。設定方法が **ANALOG** に設定されていない場合は、**ANALOG** に設定してください。
・接続ケーブルが確実に接続されていること、および断線していないことを確認してください。
（P.16「7.4.1 CONTROL SETUP（流量制御／設定）」SETPT SOURCE を参照）

11. メンテナンスと再校正

製品には最小限の維持管理を必要とします。製品には稼動部がなく、寿命や精度に影響をおよぼす唯一のものとしては測定するガスの品質があります。製品は腐食性の無いクリーンでドライなガスを測定するために設計されていますので、ガスの品質には十分に注意してください。

湿気や油、その他汚染物質は内部のラミーナフローエレメントに影響を与えます。製品への異物の侵入を防ぐため、上流側にフィルターを入れることを推奨します。

1SCCM 以下：5 ミクロンのフィルター
2SCCM~1SLPM：20 ミクロンのフィルター
1SLPM 以上：50 ミクロンのフィルター

11.1. 再校正

再校正の推奨期間は年に 1 回です。校正日付は製品に貼り付けしているラベル、または製品情報画面で確認することができます。校正はメーカーにて行いますので期間は約 1 ヶ月かかります。校正の際は製品のシリアル番号を控えるようにしてください。問い合わせの際に必要となります。シリアル番号など、製品情報は製品に貼り付けしているラベルおよび製品情報画面で確認ができます。
（P.25「7.4.5 MFG DATA（製品情報）」を参照）

11.2. クリーニング

製品の定期的なクリーニングは特に必要ありません。必要であれば外観などやわらかい乾いた布できれいに拭いてください。過剰な湿気や溶剤は避けるようにしてください。

12. 仕様

12.1. 製品仕様

機種	ＭＣW／MCRW シリーズ
精度	±(0.8% Reading +0.2% F.S.)
高精度(ｵﾌﾟｼｮﾝ：*HC*)*(*1)*	±(0.4% Reading +0.2% F.S.)
繰り返し精度	±0.2% F.S.
動作範囲	0.5～100% F.S.
流量レンジ比	200：1
応答速度	100ms
標準校正(STP)*(*2)*	20℃ 1Atm (101.325kPa)
動作温度	流体温度： -10～ 50℃ ／ 周囲温度： -10～ 50℃
動作湿度	0～100% (結露無きこと)
ゼロシフト/スパンシフト	0.02% F.S./℃/Atm
測定可能流量	102.4% F.S.
最大圧力	0.2MPa
流量設定(ｾｯﾄﾎﾟｲﾝﾄ)	フロントスイッチ、アナログ入力、通信
デジタル出力	RS-232C 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度
デジタル出力 （オプション：*485* ）	RS-485 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度
アナログ出力	0～5VDC 出力データ：質量流量
アナログ出力 （オプション）	0～5VDC / 0～10VDC / 1～5VDC / 4～20mADC 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか
アナログ第 2 出力 （オプション）	0～5VDC / 0～10VDC / 1～5VDC / 4～20mADC 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか
アナログ入力 （流量設定）	標準：0～5VDC オプション：0～10VDC / 1～5VDC / 4～20mADC
外部接続	標準：ミニ DIN コネクター(8 ピン) オプション：ロック式インダストリアルコネクタ(6 ピン)
供給電圧 *(*3)*	MC シリーズ　12～30VDC MCR シリーズ　24～30VDC
供給電流	MC シリーズ　250mA 以上 MCR シリーズ　750mA 以上
ウォームアップ時間	1 秒以下
接ガス面材質	303,302 ステンレススチール、Viton、シリコーン RTV ガラス強化ナイロン、アルミニウム
表示器	モノクロ液晶(*D*)、カラー液晶(*TFT*)、リモート表示(*RD* /*TFTRD*)

*(*1)* 高精度オプションは 5SCCM 以上 500SLPM 以下の機種に対応できます。

*(*2)* 0℃ 1Atm(101.325kPa)での校正も可能です。

*(*3)* アナログ電流 4～20mADC 出力には 15VDC 以上の電源電圧が必要です。

12.2. 接続口径と圧力損失

■MCW シリーズ

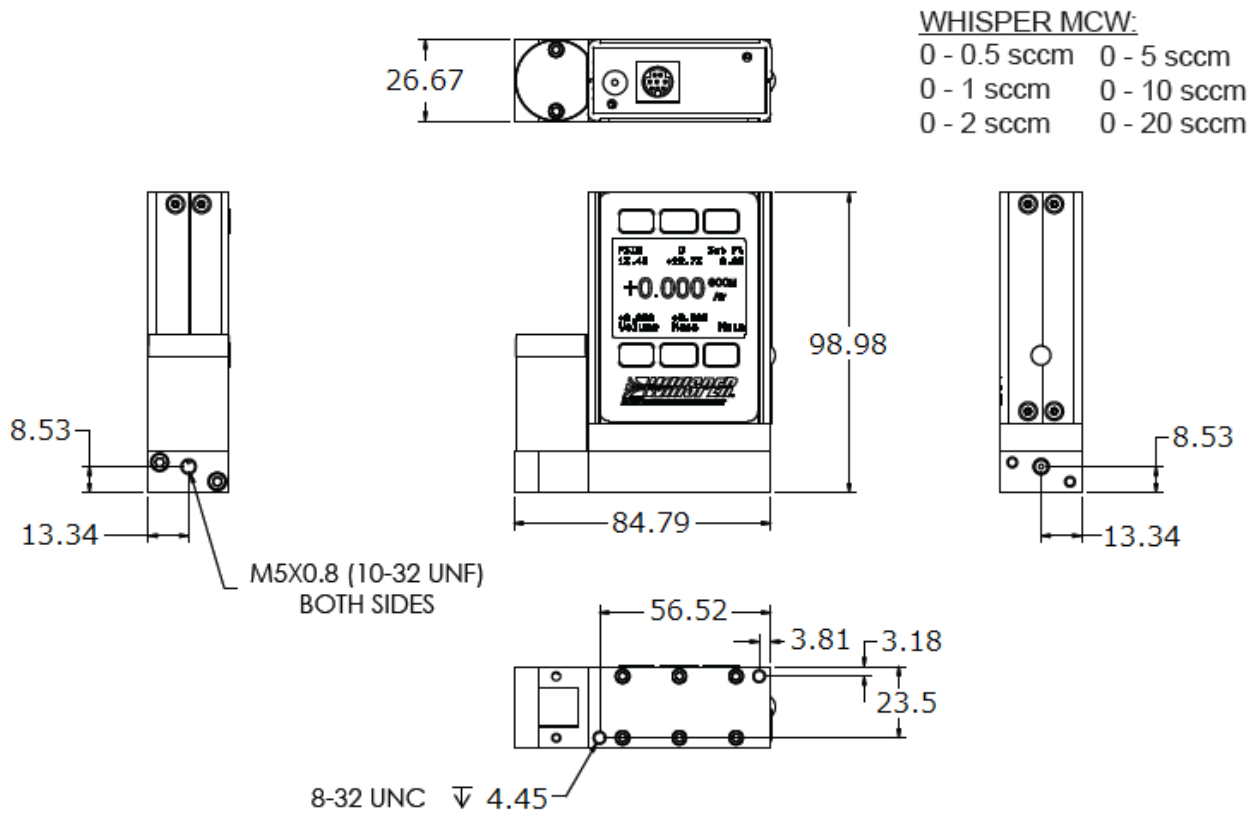
流量レンジ	測定範囲 (200:1)	継手サイズ	圧力損失 (F.S 流量時)
0.5SCCM	0.0025 ～ 0.5 mL/min	M-5(10-32)メネジ	0.414 kPa
1SCCM	0.005 ～ 1.0 mL/min		0.414 kPa
2SCCM	0.01 ～ 2.0 mL/min		0.552 kPa
5SCCM	0.025 ～ 5.0 mL/min		0.552 kPa
10SCCM	0.05 ～ 10 mL/min		0.483 kPa
20SCCM	0.1 ～ 20 mL/min		0.483 kPa
50SCCM	0.25 ～ 50 mL/min	1/8 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.483 kPa
100SCCM	0.5 ～ 100 mL/min		0.483 kPa
200SCCM	1 ～ 200 mL/min		0.483 kPa
500SCCM	2.5 ～ 500 mL/min		0.552 kPa
1SLPM	0.005 ～ 1.0 L/min		0.689 kPa
2SLPM	0.01 ～ 2.0 L/min		1.241 kPa

■MCRW シリーズ

流量レンジ	測定範囲 (200:1)	継手サイズ	圧力損失 (F.S.流量時)
5SLPM	0.025 ～ 5 L/min	1/4 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.689 kPa
10SLPM	0.05 ～ 10 L/min		0.827 kPa
20SLPM	0.1 ～ 20 L/min		1.793 kPa
40SLPM	0.2 ～ 40 L/min	1/2 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.965 kPa
50SLPM	0.25 ～ 50 L/min	3/4 ｲﾝﾁ NPT メネジ	1.172 kPa
100SLPM	0.5 ～ 100 L/min		2.068 kPa
250SLPM	1.25 ～ 250 L/min		4.757 kPa
500SLPM	2.5 ～ 500 L/min		4.757 kPa

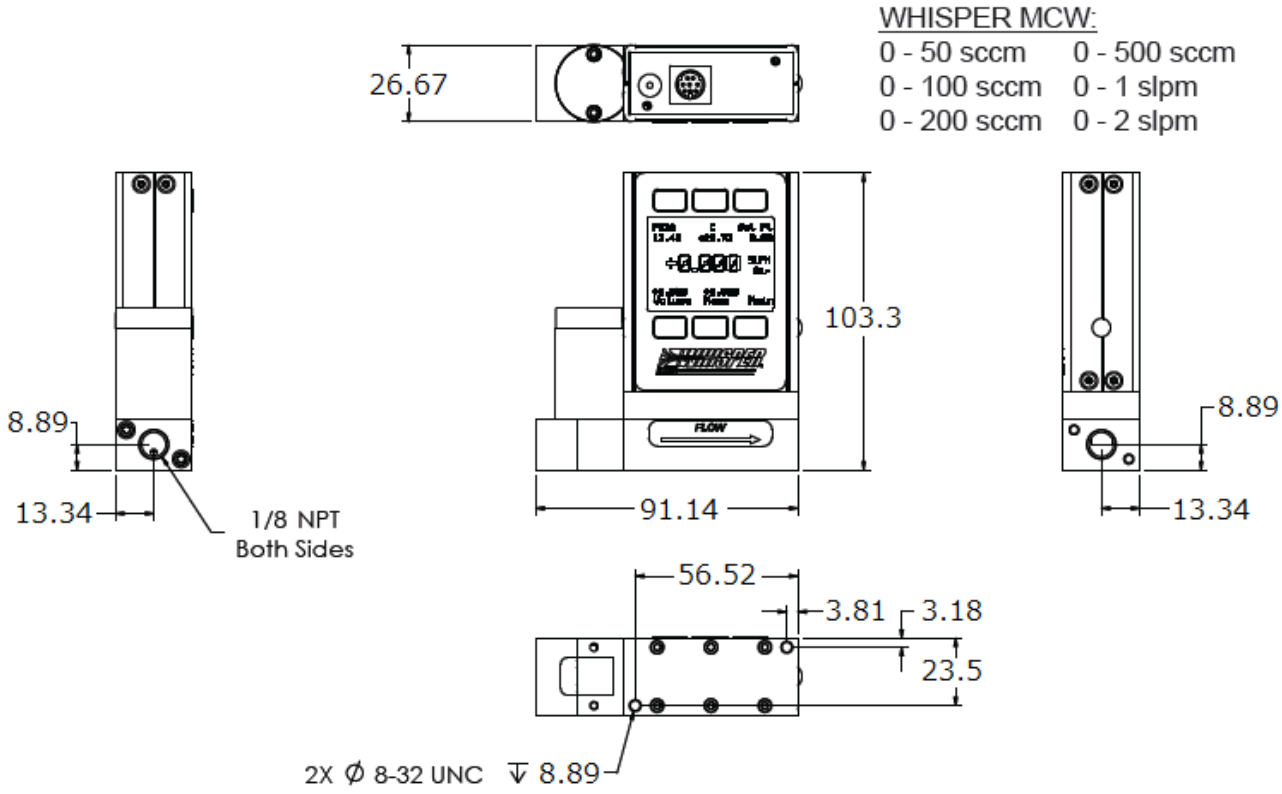
13. 外形寸法図

13.1. MCW-0.5SCCM ～ 20SCCM



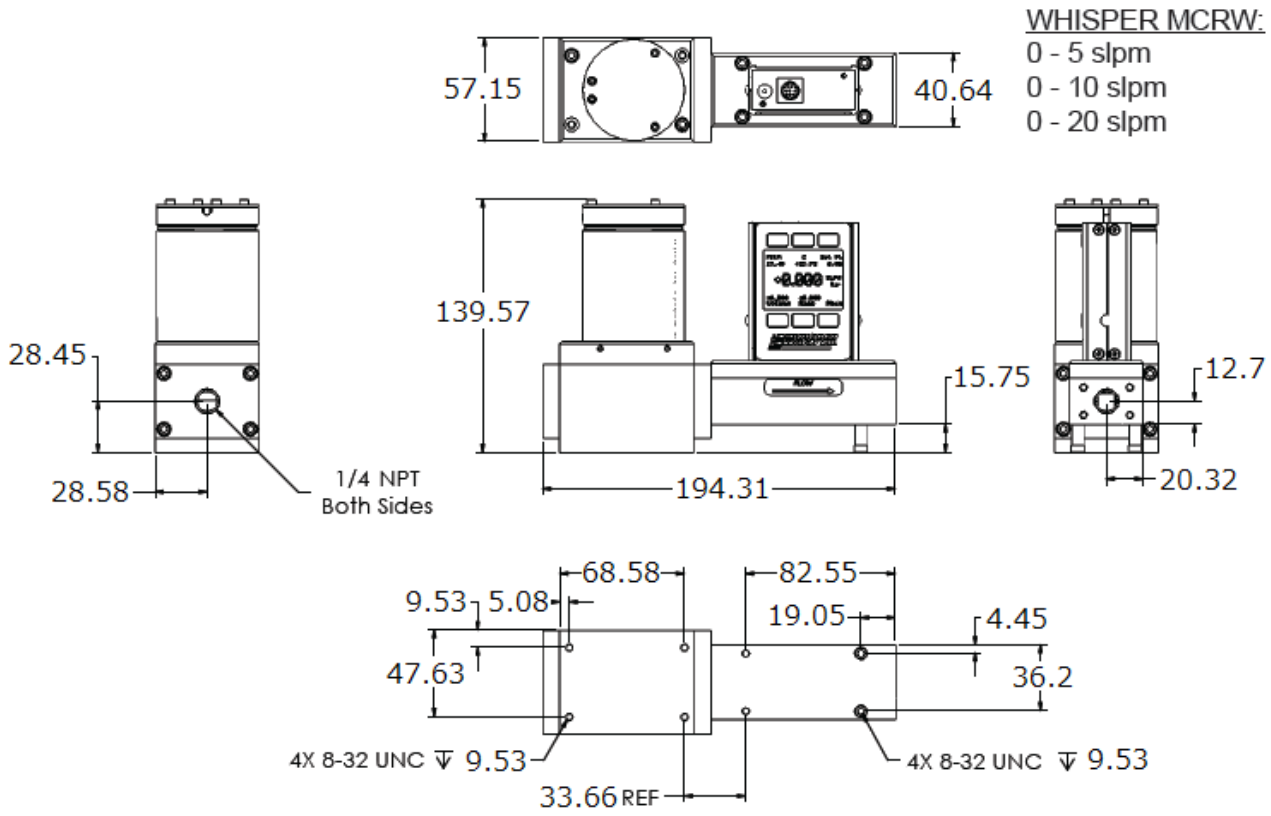
MCW 0.5 sccm to 20 sccm approximate shipping weight: 498.95g (単位：mm)

13.2. MCW-50SCCM ～ 2SLPM



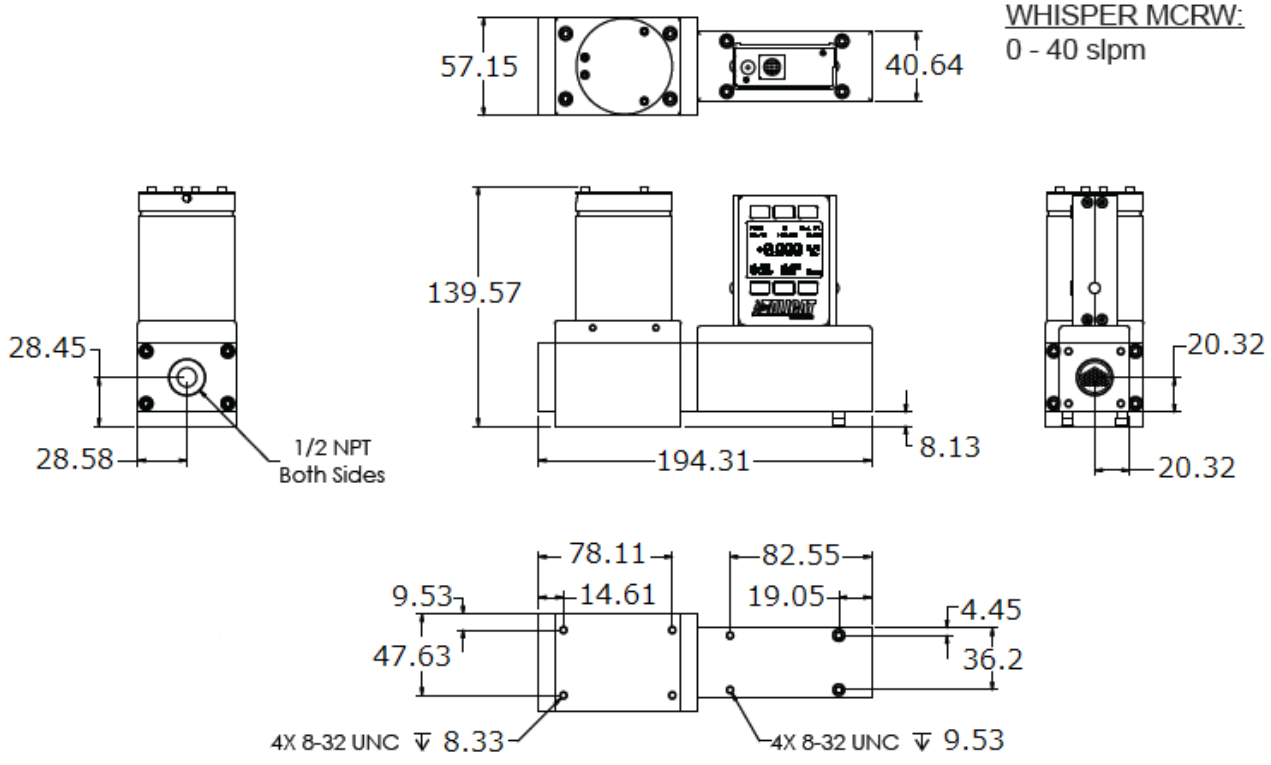
MCW 50 sccm to 2 slpm approximate weight: 544.31g (単位：mm)

13.3. MCRW-5SLPM ～ 20SLPM



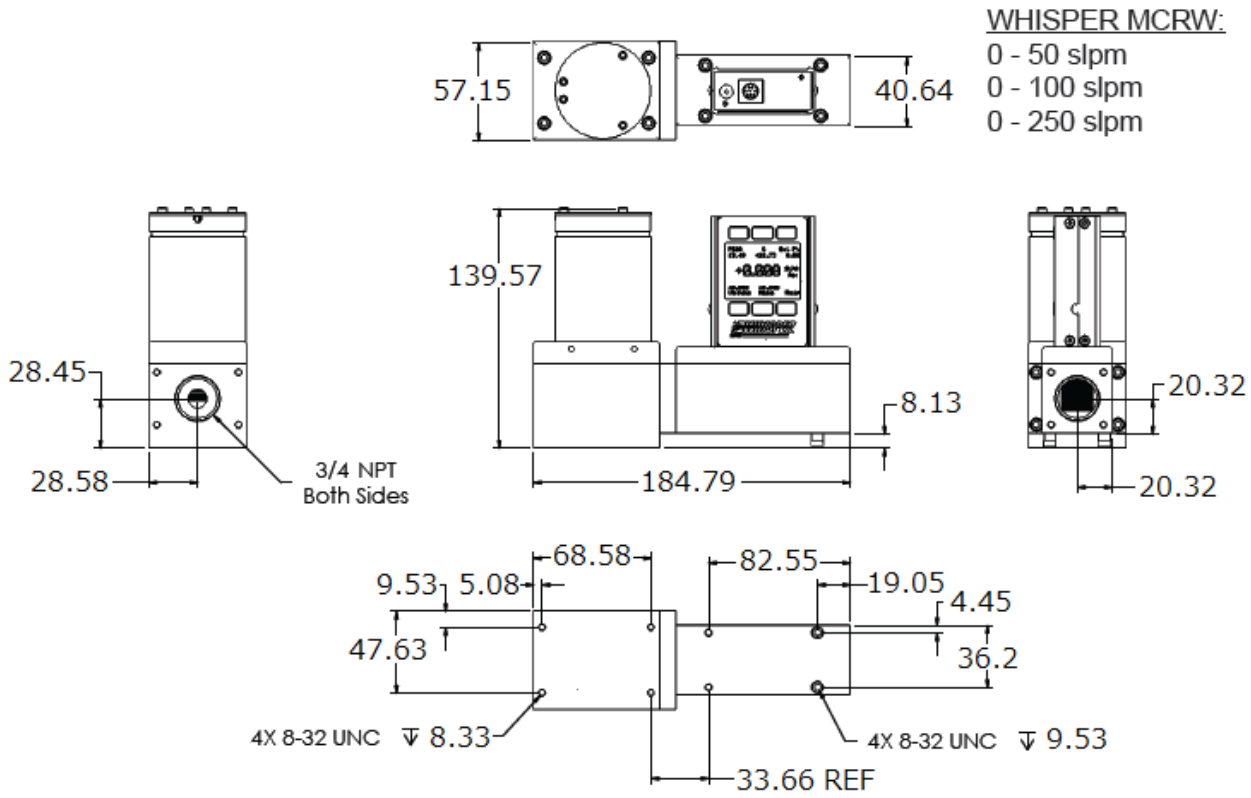
MCRW 5 slpm to 20 slpm approximate weight: 2.902kg (単位：mm)

13.4. MCRW-40SLPM



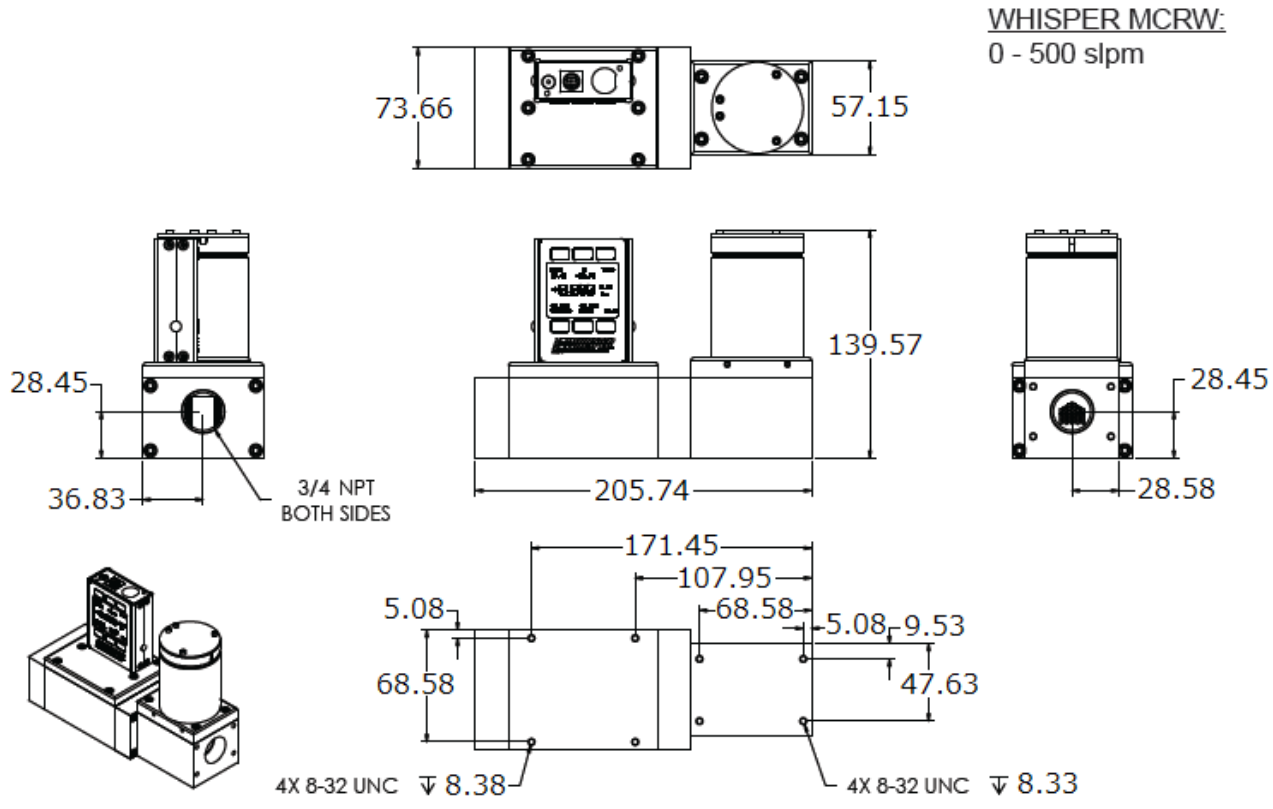
MCRW 40 slpm approximate weight: 4.08kg (単位:mm)

13.5. MCRW-50SLPM ～ 250SLPM



MCRW 50 slpm to 250 slpm approximate weight: 4.08kg (単位：mm)

13.6. MCRW-500SLPM



MCRW 500 slpm approximate weight: 4.99kg (単位：mm)

14. オプション

14.1. オプションコード

製品のアナログ出力、およびアナログ入力のレンジは製品付属の Calibration Data Sheet の Adder Codes 欄を確認ください。

<出力 1（標準およびオプション）>

コード	出力レンジ	データ
5M	0～5VDC	マスフロー
5V		体積流量
5P		圧力
5T		温度
10M	0～10VDC	
10V		体積流量
10P		圧力
10T		温度
1M	1～5VDC	マスフロー
1V		体積流量
1P		圧力
1T		温度
CM	4～20mA	マスフロー
CV		体積流量
CP		圧力
CT		温度

<出力 2（第 2 出力オプション）>

コード	出力レンジ	データ
52M	0～5VDC	マスフロー
52V		体積流量
52P		圧力
52T		温度
102M	0～10VDC	マスフロー
102V		体積流量
102P		圧力
102T		温度
12M	1～5VDC	マスフロー
12V		体積流量
12P		圧力
12T		温度
C2M	4～20mA	マスフロー
C2V		体積流量
C2P		圧力
C2T		温度

<セットポイント入力>

コード	入力レンジ
5IN	0～5VDC
10IN	0～10VDC
1IN	1～5VDC
CIN	4～20mA

<その他>

コード	オプション
TOT	積算流量計測
DS	バルブ下流設置

14.2. 積算流量（オプション：TOT）

14.2.1. 積算流量計測

積算流量オプションが追加されている製品には積算流量画面が追加されています。メイン表示にある MENU/TOTAL ボタンを押すことで表示が切り替わります。

TOTAL/TIMER：
積算流量表示と積算経過時間表示とを切り換えます。

SCCM（SLPM）：
現在のマスフロー値を表示します。

【積算流量オーバーフロー表示】
積算流量が最大値に達したときの表示動作です。この表示動作は注文時に指定可能です。

繰り越し無し：
積算値が最大に達すると積算値がクリアされるまで積算を停止します。

自動繰り越し：
積算値が最大に達すると自動で 0 に繰り越し、積算を続けます。

自動繰り越しオーバー表示：
積算値が最大に達すると自動で 0 に繰り越し、積算を続けます。また繰り越し後、積算オーバーフローのエラー表示をします。

TOTAL（積算流量）：
電源 ON またはリセット後から測定した積算流量を表示します。
表示は最大 7 桁です。流量レンジにより最大値は変わります。
積算流量のレンジは注文時に指定可能です。

最小レンジ	最大値
0.001	9999.999
0.01	99999.99
0.1	999999.9
1	9999999

TIMER（積算経過時間）：
リセットされてからの経過時間を表示します。表示は積算流量値の下に位置します。
時間は時(4 桁)：分(2 桁)：秒(2 桁)で表され、最大 9999 時間 59 分 59 秒まで計測します。
TOTAL/TIMER ボタンを押すことにより経過時間をメインに表示できます。

RESET：
積算流量および積算経過時間を"0"にリセットします。また、通信でリセット要求コマンドを送ることでも"0"にリセットすることができます。

・ストリーミングモード：[コマンド] $ $ T <CR>
・ポーリングモード：[コマンド] <ユニット ID> $ $ T <CR>
例．A $ $ T <CR>　　ユニット ID が"A"の製品の積算流量をリセットします。

<注意>
積算流量および経過時間は電源を OFF すると 0 にリセットされます。バックアップはされませんのでご注意ください。

14.2.2. 積算バッチ制御

指定の流量だけを流します。流量の設定はバッチ流量設定画面で行います。バッチ制御は設定されたセットポイントでバルブを制御し、指定の流量に達した時点でセットポイントを 0 にし、バルブを閉じて流量を止めます。リセットで再スタートします。

バッチ流量の設定

積算流量表示画面より BATCH ボタンを押すことでバッチ流量設定画面を呼び出すことができます。

・**UP/DOWN :** 数値を変更します。
・**SELECT DIGIT :** 変更桁を移動します。
・**SET :** 設定流量を保存し、積算表示に戻ります。
・**CLEAR :** 設定流量を 0 にします。
・**BACK/CANCEL :** 変更をキャンセルし積算表示に戻ります。
※流量設定後は必ず SET ボタンを押して設定値を保存してください。

①セットポイントを 0 にしてバルブを閉じ、流量が無い状態にします。
②バッチ流量の設定を行います。
③セットポイントを設定します。指定のセットポイントでバッチ制御が開始されます。

※現在の積算流量よりも大きい流量設定をした場合、設定終了後（SET ボタンで保存後）に即バッチ制御が開始されます。
※バッチ制御を行う場合はセットポイントの値を 0 より大きい値にしてください。

バッチ流量の表示

メインの積算流量（または経過時間）の上部にバッチ流量が表示されます。設定値の更新時、およびバッチ制御時は Batch set と表示されます。指定の流量に到達すると表示は Batch Done となります。（経過時間も停止します。）

バッチ制御を OFF にする（通常の積算流量計測を行う）

通常の積算流量計測をする場合はバッチ流量の設定を 0 としてください。